



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TAŞKIN VE KURAKLIK YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI



SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ HAZIRLANMASI PROJESİ



SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME TASLAK RAPORU

HİDRO DİZAYN
Tractebel Hidro Dizayn Mühendislik A.Ş.

ANKARA

OCAK 2023



T.C.

TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



TAŞKIN VE KURAKLIK YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ HAZIRLANMASI PROJESİ



SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME

TASLAK RAPORU

HİDRO DİZAYN
Tractebel Hidro Dizayn Mühendislik A.Ş.

ANKARA

OCAK 2023

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Yüklenici
Tractebel Hidro Dizayn Mühendislik A.Ş.'ye hazırlattırılmıştır.

Her hakkı saklıdır.

Bu doküman ve içeriği Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün izni alınmadan kullanılamaz ve
çoğaltılamaz.

SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

GENEL MÜDÜR

Afire SEVER

GENEL MÜDÜR YARDIMCISI

Maruf ARAS Dr. Yakup KARAASLAN Mustafa UZUN

TAŞKIN VE KURAKLIK YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANI

Satuk Buğra FINDIK

KURAKLIK YÖNETİM ÇALIŞMA GRUBU

Ahmet Murat ÖZALTIN	Çalışma Grubu Sorumlusu
Elif SÜRÜCÜ	Mühendis
Bahadır ÖZÇAM	Mühendis

PROJE GRUBU

TRACTEBEL HİDRO DİZAYN MÜHENDİSLİK A.Ş

Ertuğrul YAMAN	İnşaat Mühendisi / Proje Müdürü
Mustafa Denizhan BÜTÜN	İnşaat Mühendisi
Hatice (ÖZDEMİR) AKER	Ziraat Mühendisi
Gülsevım KAYA	Çevre Mühendisi
Basri CAN	Meteoroloji Mühendisi
Ali Uğur SÜRAL	Hidroloji/Jeoloji Mühendisi
Eray USTA	İnşaat Yüksek Mühendisi

DANIŞMAN

Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	viii
KISALTMALAR.....	x
1 TEKNİK OLMAYAN ÖZET	1
2 SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ KAPSAMI, HEDEFLERİ, ALTERNATİFLERİ (PLANDA VERİLMİŞSE) VE İLGİLİ DİĞER PLANLAR/PROGRAMLARLA OLAN İLİŞKİSİ	4
2.1 Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planının Kapsamı, Hedefleri, Alternatifleri (Planda Verilmişse)	7
2.2 Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planının Diğer Planlar ve Programlarla İlişkisi.....	10
3 PLANLA İLE İLGİLİ MEVCUT ÇEVRE VE SAĞLIĞA İLİŞKİN DURUM.....	21
3.1 Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı İle İlgili Mevcut Çevresel Durumun Tespiti İle Planın Uygulanmaması Halinde Mevcut Çevrenin Nasıl Gelişeceği (Hiçbir Şey Yapmama Durumu)	23
3.1.1. Mevcut Çevresel Durum Tespiti	23
3.1.1.1 İdari ve Sosyo-Ekonomik Özellikler.....	23
3.1.1.2 Fiziksel Özellikler ve Arazi Kullanımı	31
3.1.1.3 Ekosistem ve Korunan Alanlar	47
3.1.1.4 İklim.....	80
3.1.1.5 Su Kaynakları.....	94
3.1.1.6 Su Kullanımları	99
3.1.2. Plan Uygulanmaması Halinde Mevcut Çevrenin Nasıl Gelişeceği (Hiçbir Şey Yapmama Durumu).....	102

3.1.2.1. İklim Değişikliği ve Su Kaynakları.....	102
3.1.2.2. Su Kullanımları	105
3.1.2.3. Sosyo-Ekonomik Özellikler	108
3.1.2.4. Ekosistem, Arazi Kullanımı ve Koruma Alanları	119
3.1.2.5. Halk Sağlığı.....	122
3.2 Önemli Ölçüde Etkilenebilecek Alanların Çevresel Özellikleri	126
3.3 Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planından Kaynaklanan Mevcut Çevresel Problemler Ya Da Planın EK-5'te Belirtilen Duyarlı Yörelerle İlişkisi	130
4 ULUSAL VE ULUSLARARASI ÇEVRE KORUMA HEDEFLERİ DİKKATE ALINARAK SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI İLE İLGİLİ OLARAK BELİRLENEN ÇEVRESEL HEDEF VE GÖSTERGELER İLE BUNLARIN NASIL BELİRLENDİĞİNE DAİR AÇIKLAMA.....	134
5 KAPSAMLAŞTIRMA AŞAMASINDA KAPSAM BELİRLEME RAPORUNA İLİŞKİN ÖNERİLEN OLASI DEĞİŞİKLİKLERİ DE İÇEREN KAPSAM.....	142
6 SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK, NÜFUS, SAĞLIK, FAUNA, FLORA, TOPRAK, SU, HAVA, İKLİM FAKTÖRLERİ, MADDİ VARLIKLAR, KÜLTÜREL MİRAS (MİMARİ VE ARKEOLOJİK MİRAS DAHİL), PEYZAJ VE YUKARIDAKİ FAKTÖRLER ARASINDAKİ KARŞILIKLI İLİŞKİLER DAHİL ÇEVRE ÜZERİNDEKİ OLASI ÖNEMLİ ETKİLERİ İLE SOSYAL VE EKONOMİK ETKİLERİ (BU ETKİLER İKİNCİL, KÜMÜLATİF, BİRBİRİNİ GÜÇLENDİREN, KISA, ORTA VE UZUN DÖNEM KALICI VE GEÇİCİ, OLUMLU VE OLUMSUZ ETKİLERİ KAPSAYACAKTIR)	144
6.1 Önerilen Tedbirler	144
6.2 Su Kaynakları Üzerine Etkiler	154
6.3 Toprak Üzerine Etkiler.....	155
6.4 Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik Üzerindeki Etkiler	155
6.5 Sağlık, Geçim ve Sosyo-Ekonomik Etkiler.....	156

6.6 İklim Değişikliği Üzerindeki Etkiler.....	156
6.7 Arkeolojik ve Kültürel Miras, Peyzaj Üzerindeki Etkiler.....	156
7 SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI NEDENİYLE ÇEVRE ÜZERİNDE OLUŞABİLECEK ÖNEMLİ OLUMSUZ ETKİLERİNİN ÖNLENMESİ, AZALTILMASI, MÜMKÜN OLDUĞUNCA TELAFİ EDİLMESİ İÇİN ÖNGÖRÜLEN VE PLANDA DİKKATE ALINACAK OLAN ALTERNATİF SEÇENEKLERİ DE İÇEREN TEDBİRLER	157
8 PLAN ALTERNATİFLERİNİN, ÇEVRESEL ETKİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KIYASLANMASI (PLANDA VERİLMİŞSE). ELE ALINAN ALTERNATİFLERİN SEÇİLME GEREKÇELERİNE İLİŞKİN GENEL BİLGİ	159
8.1 Planın yapılmaması durumunda mevcut durumun devamı alternatifi.....	159
8.2 Çevre değerlerinin öncelikli değerlendirildiği alternatif.....	159
9 DEĞERLENDİRMENİN NASIL YAPILDIĞI VE İSTENEN BİLGİLERİN DERLENMESİNDE KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLERE (TEKNİK YETERSİZLİKLER YA DA TEKNİK UZMANLIK YETERSİZLİĞİ GİBİ) İLİŞKİN BİR AÇIKLAMA; VERİ VE BİLGİ EKSİKLİKLERİNE VE BUNLARIN DEĞERLENDİRMEDE NASIL ELE ALINDIĞINA DAİR BİR AÇIKLAMA	160
10 İSTİŞARE TOPLANTISININ ANA HATLARI (YERİ, TARİHİ, KATILIMCILARI), TOPLANTIDA BELİRTİLEN GÖRÜŞLER VE BU GÖRÜŞLERİN PLANIN NİHAİ HALİNDE NASIL DEĞERLENDİRMEYE ALINACAĞI.....	162
11 SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASINDA ORTAYA ÇIKABİLECEK ÇEVRESEL ETKİLERİ İZLEMeye İLİŞKİN OLARAK TASARLANAN TEDBİRLERİN TANIMI.....	163
12 SONUÇ - SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI VE KARAR ALMA AŞAMALARINDA DİKKATE ALINMASI GEREKEN TEMEL ÖNERİLERİN BİR ÖZETİ.....	165
13 KAYNAKLAR	168

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Kuraklık Yönetim Planı ile ilişkili olan plan programların konulara göre gruplandırılması.....	17
Tablo 2. Havzada Yer Alan İller ve İlçeler	23
Tablo 3. Havzanın İllere Göre Dağılımı.....	24
Tablo 4. Sakarya Havzası'nın İl Bazında Nüfusu (TÜİK).....	26
Tablo 5. Sakarya Havzası Arazi Kullanımı Dağılımı.....	46
Tablo 6. Sakarya Havzası Korunan Alanlar	64
Tablo 7. Sakarya Havzası Seçilen MGI'lerin Toplam Yağış Değerleri.....	81
Tablo 8. Sakarya Havzası Seçilen MGI'lerin Sıcaklık Değerleri	85
Tablo 9. Sakarya Havzası Seçilen MGI'lerin Rüzgar Hızı Değerleri	87
Tablo 10. Sakarya Havzası Seçilen MGI'lerin Bağıl Nem Değerleri	90
Tablo 11. Sakarya Havzası Seçilen MGI'lerin Buharlaştırma Değerleri	92
Tablo 12. Sakarya Havzası Yüzeysel Suları	95
Tablo 13. Mevcut Yerüstü Potansiyeli	96
Tablo 14. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli	98
Tablo 15. Sakarya Havzası Mevcut Su Kullanımları (hm ³).....	101
Tablo 16. Sakarya Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Yıllık Yağış Değerleri	103
Tablo 17. Sakarya Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	103
Tablo 18. Sakarya Havzası Hidrolojik Model Akım Çıktıları	104
Tablo 19. Mevcut Durum Beslenime Göre RCP 4.5 ve RCP 8.5 Senaryolarına Göre Oluşturulan Beslenme Değerlerinin Karşılaştırması.....	105
Tablo 20. Sakarya Havzası Yakın Dönem (2020-2049) Su Kullanım Değerleri.....	105

Tablo 21. Sakarya Havzası Orta Dönem (2050-2074) Su Kullanım Değerleri.....	106
Tablo 22. Uzak Dönem (2075-2099) Su Kullanım Değerleri	106
Tablo 23. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....	108
Tablo 24. Tarım Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri	111
Tablo 25. Sanayi Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri	113
Tablo 26. Turizm Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri	115
Tablo 27. Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerinin Hesaplanması.....	118
Tablo 28. Ekosistem Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....	121
Tablo 29. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....	125
Tablo 30. Kuraklıktan Önemli Ölçüde Etkilenecek Alanlar ve Kuraklık Etkisi.....	128
Tablo 31. Kuraklıktan Kaynaklanacak Çevresel Problemler Ya Da Planın, Ek-5'te Belirtilen Duyarlı Yörelere İlişkisi.....	131
Tablo 32. Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Çevresel ve Sağlık Koruma Hedefleri.....	135
Tablo 33. Kuraklık Yönetim Planı ile İlgili Kilit Sorunlar ve Havzaya Özgü Problemler	142
Tablo 34. Farklı Hedef Grupları Altında Tanımlanan Tedbirler.....	145
Tablo 35. Sakarya Havzası İçin Belirlenen Özel Tedbirler Açıklamaları, Uygulanma Dönemleri Ve Diğer Bilgiler.....	147
Tablo 36. Sakarya Havzası Kuraklığın Olumsuz Etkilerinin Azaltılmasında Önerilen Genel Eylemler	149
Tablo 37. Göstergeler ve Muhtemel Veri Kaynakları.....	163

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Kuraklık Çeşitleri (Türkeş M. , 2014); (Wilhite D. , 2014)	5
Şekil 2. Kuraklık Yönetim Planının Unsurları (GWP, 2015).....	6
Şekil 3. Sakarya Havzası'nın Türkiye'deki Konumu.....	21
Şekil 4. Sakarya Havzası Alt Havzaları	22
Şekil 5. Sakarya Havzası Sınırları İçerisinde Yer Alan İlçeler	24
Şekil 6. Havzanın İllere Göre Dağılımı.....	25
Şekil 7. Sakarya Havzası Fiziki Haritası	33
Şekil 8. Sakarya Havzası Arazi Kullanımı.....	47
Şekil 9. Sakarya Havzası Korunan Alanlar	64
Şekil 10. Sakarya Havzası MGİ Ortalama Aylık Toplam Yağış Değerleri	83
Şekil 11. Sakarya Havzası Alansal Yıllık Toplam Yağış Dağılımı	84
Şekil 12. Sakarya Havzası MGİ Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	86
Şekil 13. Sakarya Havzası Alansal Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı	87
Şekil 14. Sakarya Havzası MGİ Ortalama Aylık Rüzgar Hızı Değerleri.....	89
Şekil 15. Sakarya Havzası Alansal Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı Dağılımı	89
Şekil 16. Sakarya Havzası MGİ Ortalama Aylık Bağıl Nem Değerleri.....	91
Şekil 17. Sakarya Havzası Alansal Yıllık Ortalama Bağıl Nem Dağılımı.....	91
Şekil 18. Sakarya Havzası MGİ Ortalama Buharlaşma Değerleri	93
Şekil 19. Sakarya Havzası Alansal Yıllık Ortalama Buharlaşma Dağılımı	93
Şekil 20. Sakarya Havzası Yüzeysel Sular Haritası	95
Şekil 21. Mevcut Yerüstü Potansiyeli	96

Şekil 22. Sakarya Havzası Depolama Tesisleri.....	97
Şekil 23. Sakarya Havzası Hidroelektrik Santralleri.....	98
Şekil 24. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli	99
Şekil 25. Sakarya Havzası Sektörel Su Kullanım Payları	107
Şekil 26. Sakarya Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri.....	108
Şekil 27. Sakarya Havzası Etkilenebilirlik İndis Değerleri.....	112
Şekil 28. Sakarya Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri.....	114
Şekil 29. Sakarya Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri.....	116
Şekil 30. Kuraklığın Enerji Sektörü Üzerindeki Etkileri (Tidwell vd., 2013)	117
Şekil 31. Sakarya Havzası Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerleri	119
Şekil 32. Sakarya Havzası Ekosistemin Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri	122
Şekil 33. Kuraklığın Halk Sağlığı Üzerindeki Etkileri (CDC, EPA, NOAA, AWWA,2010) 123	
Şekil 34.Sakarya Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....	125
Şekil 35. Kuraklığın Etkileri	126
Şekil 36. İklim Değişikliğinin Doğal Kaynaklar ve Geçim Kaynakları Üzerine Zincir Etkisi	127
Şekil 37. Etkilenebilirliği Oluşturan İndis, İndikatör ve Parametreler.....	160

KISALTMALAR

AGİ	:Akım Gözlem İstasyonu
BM	:Birleşmiş Milletler
BOİ	:Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı
CBS	:Coğrafi Bilgi Sistemleri
CORINE	:Çevresel Bilgilerin Koordinasyonu Projesi
DSİ	:Devlet Su İşleri
DKMP	: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
EC	:Avrupa Komisyonu
GWP	:Küresel Su Ortaklığı
HES	:Hidroelektrik Santrali
HKEP	:Havza Koruma Eylem Planı
IDW	:Inverse Distance Weighting (Ters Ağırlıklı Mesafe)
İBBS	:İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflandırması
İÇDR	:İl Çevre Durum Raporu
İÖİ	:İl Özel İdare
KHGM	:Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
KOİ	:Kimyasal Oksijen İhtiyacı
KSS	:Küçük Sanayi Sitesi
KTB	:Kültür ve Turizm Bakanlığı
KYP	: Kuraklık Yönetim Planı
MGİ	:Meteoroloji Gözlem İstasyonu
MGM	:Meteoroloji Genel Müdürlüğü

MTA	:Maden Tetkik Arama
NDVI	:Normalized Difference Water Index
OMGİ	:Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu
OSB	:Organize Sanayi Bölgesi
ÖDA	:Önemli Doğa Alanları
PDSI	:Palmer Kuraklık Şiddet İndeksi
PNI	:Normalin Yüzdesi İndeksi
SÇD	:Stratejik Çevresel Değerlendirme
SEGE	:Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik
SEI	:Stockholm Environment Institute
SKA	: Sürdürülebilir Kalkınma Amacı
SKGİ	:Su Kalitesi Gözlem İstasyonu
SKKY	:Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
SPI	:Standart Yağış İndeksi
SRI	:Standart Akım İndeksi
STB	:Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
SYGM	:Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
TEİAŞ	:Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TKN	:Toplam Kjeldahl Azotu
TOB	: Tarım ve Orman Bakanlığı
TUBITAK MAM	:Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi
TUİK	:Türkiye İstatistik Kurumu

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

TÜBİVES	:Türkiye Bitkileri Veri Servisi
UNCDD	:BM Çölleşme İle Mücadele Sözleşmesi
UNDP	:Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UNESCO	:Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
WEI	:Su Kullanım İndisi
WMO	:Dünya Meteoroloji Örgütü
YAS	:Yeraltı Suyu
YHGS	:Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları
YSKYY	:Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği
YÜS	:Yüzeysel Su İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması

1 TEKNİK OLMAYAN ÖZET

Sakarya Havzası Türkiye'nin Batı Karadeniz ve İç Anadolu Bölgesi'nde 29° 16' ile 33° 15' doğu boylamları ve 37° 57' ile 41° 12' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Türkiye yüzölçümünün 1/8'ini oluşturan Sakarya Havzası yağış alanı toplam 63 303 km²'dir. Sakarya havzası Eskişehir, Sakarya, Bilecik, Ankara, Bolu, Kütahya, Afyonkarahisar, Konya, Bursa, Kocaeli, Uşak, Çankırı ve Düzce olmak üzere 13 adet il sınırına girmektedir.

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, su kıtlığında alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve mümkün olan en kısa sürede kuraklık problemlerinin çözümüne yönelik olarak kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında alınacak tedbirlerin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Plan kapsamında, yaşanması muhtemel kuraklık sebebiyle meydana gelecek havza yüzey suyu ve yeraltı suyu bütçesindeki değişime bağlı olarak içme kullanma suyunun, tarımsal sulamanın, sanayinin ve ekosistemin ne şekilde etkileneceği belirlenerek alınması gereken tedbirler ortaya konulmaktadır.

Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD); 08.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği” Tanımlar kısmında aşağıda verilen şekliyle tanımlanmıştır.

“Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD): Bu Yönetmeliğin kapsamında yer alan sektörler için kamu kurum/kuruluşlarınca hazırlanacak onaya/kabule tabi plan/programların planlama/programlama sürecinin başlangıcından itibaren, çevresel değerlerin plan/programa onayından/kabulünden önce entegre edilmesini sağlamak, plan/programın olası olumsuz çevresel etkilerini en aza indirmek, olumlu etkilerini de en üst düzeye çıkarmak ve karar vericilere yardımcı olmak üzere katılımcı bir yaklaşımla sürdürülen ve yazılı bir raporu da içeren çevresel değerlendirme çalışmalarını, ifade eder”

Aynı yönetmeliğin 6. Maddesinde SÇD raporu hazırlama yükümlülüğü getirilmiş olup, ilgi madde aşağıda verilmiştir.

“Yetkili kurum; Stratejik Çevresel Değerlendirme kapsamında yer alan bir planlama/programlama sürecinin başlatılmasına karar verildiği aşamadan itibaren, söz konusu planlama/programlama sürecinin başladığını Bakanlığa bildirmek, planlama/programlama süreci ile eşzamanlı olarak SÇD sürecini yürütmek, SÇD Raporunu hazırlamak/hazırlatmak ve plan/programın onayı için yasal prosedür başlatılmadan bu raporu Bakanlığa sunmakla yükümlüdür.”

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanması planlanan **Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı**; 08.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “**Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği**” **EK-1** Stratejik Çevresel Değerlendirme Uygulanacak Plan/Program Listesi kapsamında yer almaktadır.

Bu bağlamda Stratejik Çevresel Değerlendirme çalışmaları başlatılmış ve SÇD Taslak Raporunun hazırlanması ile devam etmektedir.

Stratejik Çevresel Değerlendirme amacı; çevrenin korunmasını sağlamak üzere sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda, çevre üzerinde önemli etkiler yapması beklenen planın hazırlanması ve onayı sürecine, çevresel unsurların entegre edilmesi için Stratejik Çevresel Değerlendirme sürecinde uyulacak idari ve teknik usul ve esasları düzenlemektir.

Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD), planın olası negatif etkilerinin sınanması için kullanılan bir yöntemdir. Sürdürülebilir gelişmenin hedeflerine ulaşmayı öngören SÇD, plan ile alternatiflerin çevresel etkilerinin kapsamlı ve sistematik bir şekilde değerlendirilmesini, ortaya çıkan bulguların raporlanmasını ve bu bulguların halka açık bir karar mekanizmasıyla sunulmasını öngören bir süreçtir.

Bu SÇD çalışmasının temel amacı, Kuraklık Yönetim Planı ile çevresel değerlendirmenin bir bütün olarak ele alınması suretiyle, kuraklığın çevre üzerindeki olası negatif etkilerinin önlenmesi için gereken tedbirlerin alınmasıdır.

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında kuraklığın azaltılması için belirlenen özel tedbirlerin ve kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında önerilen genel eylemlerin uygulanmasının, sağlık ve çevre hususları üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, havzadaki su kaynakları, arazi kullanımları, peyzaj ve kültürel varlıklar, çevre, insan sağlığı ve geçimi üzerinde genel olarak olumlu etkilerinin olacağı net bir şekilde görülmektedir. Ancak kuraklık ve su kıtlığının etkilerini azaltmak için alınacak tedbirlerin gerçekleştirilmesi, yönetim planında belirlenen uyum stratejilerinin yerine getirilmesine yönelik kaydedilen başarının izlemesi, tedbirlere bağlı oluşabilecek çevresel etkilerin takibi ve Kuraklık Yönetim Planı'nın onaylanmasından sonra meydana gelecek değişikliklerin gözden geçirilmesi önerilmektedir.

Bu bilgiler ışığında işbu SÇD kapsamında, Kuraklık Yönetim planı kapsamında önerilen tedbirlerin ve uyum stratejilerinin, çevreye olabilecek olumsuz etkilerinin azaltılması ve Kuraklık Yönetim Planının verimliliğinin artırılması için uyulması gereken hususlar tespit edilmiş olup, Kuraklık Yönetim Planı kapsamında dikkate alınacaktır.

SÇD Raporu, Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği EK 4’de belirtilen hususlar dikkate alınarak aşağıda sıralanan içerikleri kapsamaktadır.

- Kuraklık Yönetim Planı kapsamı, hedefleri, ilgili diğer plan/programlarla ilişkisi,
- Mevcut çevre ve sağlığa ilişkin durum,
 - o Mevcut Çevresel Durum,
 - o Planın uygulanmaması halinde mevcut çevrenin nasıl gelişeceği,
- Kuraklık Yönetim Planının çevresel hedef ve göstergeleri,
- Kapsam belirleme aşamasında havzaya özgü olarak tespit edilen kilit sorunlar ve ilgili problemler açısından değerlendirme,
- Kuraklık Yönetim Planının uygulanması sırasında çevre ve sağlık üzerine olabilecek tüm etkilerinin tanımlanması,
- Kuraklık Yönetim Planının uygulanması sırasında çevre ve sağlık üzerine olabilecek olumsuz etkilerin azaltılması ve planının verimliliğini arttıran tedbirlerin belirlenmesi,
- Plan alternatiflerinin, planın yapılmaması ve çevre değerlerinin öncelikli değerlendirildiği alternatif olarak değerlendirilmesi,
- Değerlendirmelerin nasıl yapıldığı ve gerekli verilerin nasıl toplandığına dair açıklamaların eklenmesi,
- İstişare Toplantısının yapılması hususunda açıklamanın eklenmesi,
- Çevresel değerlerin izlenmesine yönelik açıklama,
- Sonuç ve özet değerlendirme.

2 SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ KAPSAMI, HEDEFLERİ, ALTERNATİFLERİ (PLANDA VERİLMİŞSE) VE İLGİLİ DİĞER PLANLAR/PROGRAMLARLA OLAN İLİŞKİSİ

Kuraklık diğer doğal afetler arasında canlı yaşamı ve ekonomisi için en büyük etkiye sahip, farklı meteorolojik ve çevresel şartlar altında gelişen en önemli afettir. Dünyada etkili olan 31 çeşit doğal afet arasında kuraklık ilk sırada yer almaktadır (Bryant, 1993).

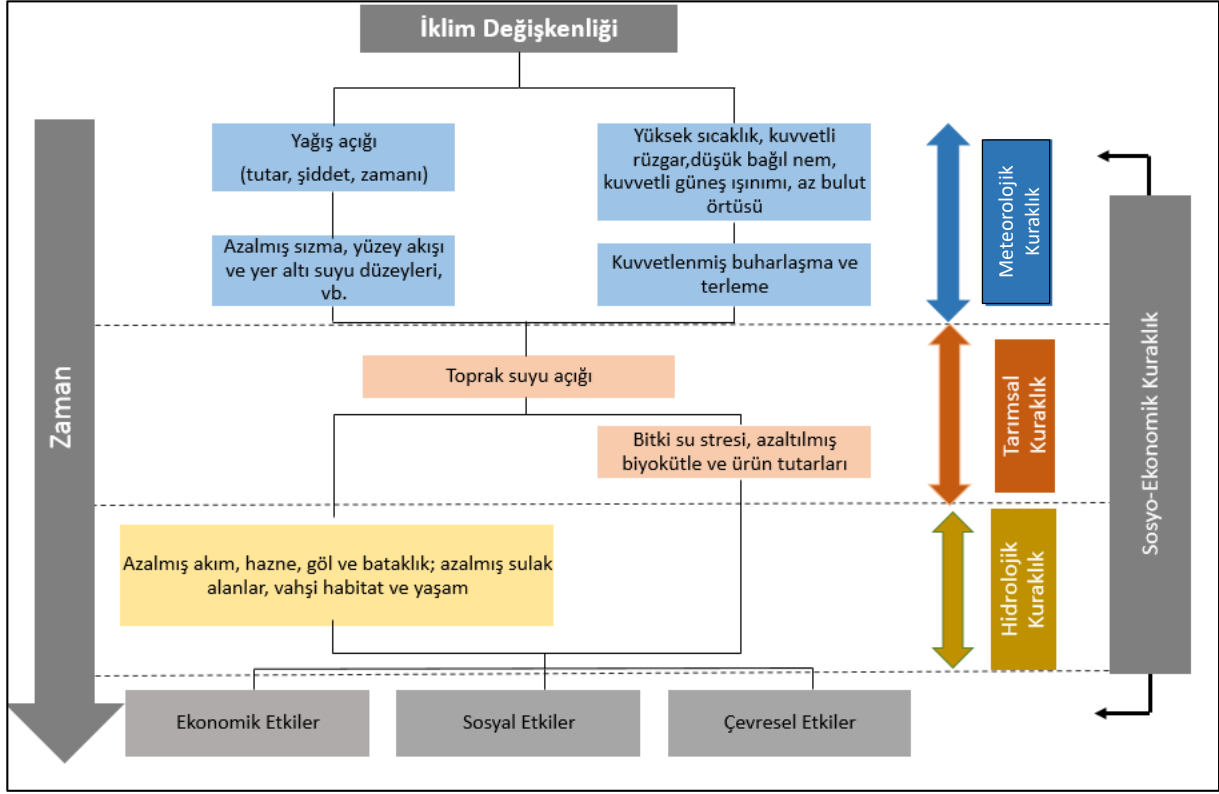
Kuraklık, yağışların kaydedilen normal düzeylerin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu arazi ve su kaynakları ile üretim sistemlerini olumsuz olarak etkileyen ve ciddi hidrolojik dengesizliklere yol açan doğal bir olaydır (UNCCD, 1994).

Türkiye'nin büyük çoğunluğu yarı kurak iklim şartlarının etkisi altındadır. Türkiye'de kurak ve yarı kurak alan miktarı 51 milyon hektardır. Yani, Türkiye'nin %37,3'ünde yarı kurak iklim şartları hüküm sürmektedir. Bu nedenle hem su kaynakları hem de genelde yağışa bağımlı olan kuru tarım nedeniyle yağışın miktar ve dağılımında meydana gelebilecek değişiklikler ciddi bir şekilde etkilerini hissettirebilmektedir (UNDP, 2012).

Kuraklık kavramının birçok türü olup, devam etme süresine bağlı olarak birbirini tetikleyecek şekilde aşamaları bulunmaktadır. Tüm dünyada yaygın olarak etkileri gözlenen kuraklık olayı oluşum mekanizmaları bakımından dört farklı şekilde ele alınabilir (Tate & Gustard A, 2000):

1. Meteorolojik Kuraklık; Yağış miktarının uzun süre boyunca o bölgeye ait ortalama yağış miktarının altında kalması,
2. Tarımsal Kuraklık; Bitkinin büyüüp gelişmesi için gerekli olan topraktaki nem değerinin yeterli olan değerden düşük olması,
3. Hidrolojik Kuraklık; Uzun süren yağışsız ya da ortalamanın altındaki yağışlı dönemin sonucunda yer üstü ve yeraltı su kaynaklarındaki su miktarının azalması,
4. Sosyoekonomik Kuraklık; Sosyo-ekonomik kuraklık ise yukarıda belirtilen her üç kuraklık çeşidinin etkileriyle ilişkilidir. Kuraklığın canlılar, ekosistem hizmetleri, tarım vb. üzerine etkileri, olarak tanımlanabilir.

Kuraklık türleri ve birbirleri arasındaki neden-sonuç ilişkilerinin geçen zaman boyunca gelişimi **Şekil 1**'de verilmektedir.



Şekil 1. Kuraklık Çeşitleri (Türkeş M. , 2014); (Wilhite D. , 2014)

Kuraklık, doğa ile ilişkili bir afettir ve etkisi altında bulundurduğu alanlarda, şiddetine göre, çok büyük zararlara yol açabilir. Türkiye’de kuraklık, tabii afetler içerisinde doğrudan veya dolaylı olarak en fazla alanı etkilemekte olan ve ekonomik anlamda çok ciddi kayıplara yol açabilen bir afettir. Kuraklıklar her yıl ülkemizin farklı bölgelerinde etkisini göstermekte, bu bölgelerde başta içme suyu olmak üzere su kullanan sektörleri olumsuz yönde etkilemektedir.

Kuraklığın doğal süreçteki oluşumunun engellenmesi mümkün değildir. Ancak, kuraklığın doğru yönetilmesi ile muhtemel kuraklığın olumsuz etkileri azaltılabilir ve kuraklık sonucunda ortaya çıkması muhtemel problemlere ilişkin önceden gerekli tedbirlerin alınması sağlanabilir.

Artan kuraklık riskinin yönetilmesi ve bu riske uyum (adaptasyon) sağlanması; ancak bütüncül ve entegre yaklaşımları benimseyen sürdürülebilir ve etkili kuraklık risk yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi ile olur.

Kuraklık Risk Yönetimi; korunma, zarar azaltma ve hazırlıklı olma amaçlı faaliyetler ve önlemler yoluyla kuraklık tehlikesinin olumsuz sonuçlarını ve potansiyel afet etkilerini engelleme ve azaltma kavramı ve çalışmasıdır (UNDP, 2016).

Kuraklık risk yönetimi su kaynakları yönetimi politikalarının ve stratejilerinin önemli bir parçasını oluşturur. Ulusal kuraklık politikaları kuraklık riskinin yönetilmesinde büyük bir role sahiptir (Wilhite vd., 2014) ve bu bağlamda havzaların kuraklık yönetim planlarının oluşturulması önem taşımaktadır.

Kuraklıktan kaynaklanan etkilerin azaltılabilmesi için havzanın bulunduğu ülkeye özgü mevzuatlara dayalı olarak ve havzanın kendine özgü kuraklık özellikleri ve etkileri dikkate alınarak Kuraklık Yönetimi Planlarının hazırlanması gereklidir. Bu planların önceden ve havza yönetim planının bir parçası olarak hazırlanması oldukça önemlidir (EC, 2007). Ayrıca tüm paydaşların, etkilenen sektörlerin, karar vericilerin ve profesyonellerin katılımının kuraklık yönetim planlarının başarısına büyük katkısı vardır.

Kuraklık Yönetimi Planının unsurları arasında nehir havzası özellikleri, tarihsel kuraklık olayları, risk değerlendirilmesi, indikatörler ve eşik değerleri, önlem programları, erken uyarı sistemi ve organizasyonel yapı yer almaktadır (GWP, 2015). Bu unsurların kuraklık yönetim planının bir parçası olarak birbirleriyle ilişkisi **Şekil 2**'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Kuraklık Yönetim Planının Unsurları (GWP, 2015)

2.1 Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planının Kapsamı, Hedefleri, Alternatifleri (Planda Verilmişse)

Sakarya Havzası Türkiye'nin Batı Karadeniz ve İç Anadolu Bölgesi'nde 29° 16' ile 33° 15' doğu boylamları ve 37° 57' ile 41° 12' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Türkiye yüzölçümünün 1/8'ini oluşturan Sakarya Havzası yağış alanı toplam 63 303 km²'dir. Sakarya havzası Eskişehir, Sakarya, Bilecik, Ankara, Bolu, Kütahya, Afyonkarahisar, Konya, Bursa, Kocaeli, Uşak, Çankırı ve Düzce olmak üzere 13 adet il sınırına girmektedir.

Türkiye'nin 25 nehir havzasından biri olan Sakarya Havzası sahip olduğu tarımsal, ekonomik ve doğal özelliği gereği kuraklık riskinden fazlasıyla etkilenebilecek havzalar arasında yer almaktadır.

09.06.2011 tarihli ve 645 sayılı Mülga "Orman ve Su İşleri Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname"nin 2 nci, 9 uncu ve 26 ncı maddeleri ve 10.07.2018 tarih 304741 sayılı 1 Numaralı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinin 410. Madde (e) bendi, 421. Madde (f) bendi hükümleri gereğince Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından havza ölçeğinde "Kuraklık Yönetim Planları"nın hazırlanması çalışmalarına başlanmıştır. Bu kapsamda havza sınırları esas alınarak Türkiye'nin 25 nehir havzasından biri olan Sakarya Havzası için Kuraklık Yönetim Planı hazırlanmaktadır.

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, su kıtlığında alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve mümkün olan en kısa sürede kuraklık problemlerinin çözümüne yönelik olarak kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında alınacak tedbirlerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu doğrultuda, Sakarya Havzası'nın su bütçesi ve kuraklığa karşı hassasiyeti göz önünde bulundurularak, entegre havza yönetimi yaklaşımı ile kuraklığın ve su kıtlığının üretim kaynaklarına ve sosyoekonomik hayata olumsuz etkilerinin azaltılması, havzadaki kısıtlı su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması için kuraklık ve su kıtlığı indikatörlerinin ve eşik değerlerinin belirlendiği, buna göre kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında yapılacak çalışmalar ve alınması gereken tedbirlerin ortaya konduğu Kuraklık Yönetim Planı hazırlanmıştır.

Plan kapsamında, yaşanması muhtemel kuraklık sebebiyle meydana gelecek havza yüzey suyu ve yeraltı suyu bütçesindeki değişime bağlı olarak içme kullanma suyunun, tarımsal sulamanın, sanayinin ve ekosistemin ne şekilde etkileneceği belirlenerek alınması gereken tedbirler ortaya konulmuştur.

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi işi kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar şunlardır:

1. Kuraklığın derecelerini (normal durum, hafif, orta ve şiddetli kuraklık) belirlemek için ulusal ve uluslararası platformda kullanılan indis/indisler ve indikatörler değerlendirilerek havza şartlarına uygun olanların belirlenmesi.
2. Havza şartlarında kullanılması uygun olan kuraklık indisleri kullanılarak havzaya ait kuraklık analizinin yapılması, havzanın kuraklık hassasiyetinin belirlenmesi.
3. Kuraklık şartlarında havzadaki kısıtlı su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması için havza su bütçesi, iklim değişikliği projeksiyonları, nüfus projeksiyonları, planlanan içme suyu, sanayi, tarım ve turizm yatırımları dikkate alınarak su bütçesindeki değişimin tespit edilmesi.
4. Üretim payı/ekonomik değeri yüksek ve havza için önemli olan sektörler için kuraklık etkilenebilirlik analizinin gerçekleştirilmesi.
5. Sektörel su ihtiyacının ve kuraklık zafiyeti yüksek sektörlerin belirlenerek bu sektörlerin uyum kapasitelerinin ve yaşanması muhtemel kuraklıkların üzerlerinde oluşturacağı potansiyel risklerin tüm alt havzalar için ayrı ayrı tespit edilmesi.
6. Kuraklık durum tespitlerinin yapılmasının ardından, olası kuraklık durumlarının havzada oluşturduğu ve oluşturacağı ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerin belirlenmesi.
7. Havzada tespit edilen kuraklık ve su kıtlığı kaynaklı sorunlar ve etkilerinin çözüm önerileriyle beraber belirtilmesi.
8. İlgili projeksiyonlar (iklim, nüfus, vb.) dikkate alınarak, kuraklık ve su kıtlığının etkilerini azaltmak veya önlemek için; kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında suyun optimum kullanımını ve tasarrufunu sağlayacak, çevresel hedefleri de dikkate alan tedbirlerin belirlenerek eylem planı hazırlanması.
9. Elde edilen veriler yardımıyla, havzada yaşanması muhtemel kurak dönemlerde yapılması gereken çalışmaların ve kuraklık göstergelerinin (Normal Durum, Ön Alarm Durumu, Alarm Durumu ve Acil Durum) yer aldığı Acil Durum Eylem Planı hazırlanması.
10. Sektörel analiz sonuçları göz önüne alınarak, suyun mevcut şartlarda ve değişik derecelerdeki kuraklık ve su kıtlığı şartlarında sürdürülebilir kullanımı hususunda önerilerde bulunulması.
11. Atıksuyun yeniden kullanımı hususu analiz edilerek kuraklık yönetimine etkileri ortaya konması.
12. CBS ortamında katmanlar şeklinde, havzaya ait meteorolojik, tarımsal, hidrolojik kuraklık haritalarının hazırlanması.
13. Kurumsal ve yasal çerçeve göz önüne alınarak, belirlenen tedbirleri uygulayacak ve denetleyecek model yönetim şekli ortaya konması.
14. Proje kapsamında elde edilen çıktıların gösterildiği web-tabanlı Sakarya Havzası kuraklık veri tabanı hazırlanması.

15. Havzada yaşanması muhtemel kuraklıkların sosyo-ekonomik olumsuz etkilerinin azaltılması maksadıyla idareye tavsiyelerde bulunulması,
16. Havzada etkin bir kuraklık yönetiminin hazırlanması amacıyla belirlenen tedbirlerin fayda-maliyet analizi önceliklendirilmesi.

Kuraklık yönetiminin ilkeleri:

- Sürdürülebilir bir kuraklık yönetimi için havza bazında yapılacak çoklu tedbirleri içeren çalışmaların bir plan çerçevesinde entegre bir yaklaşımla ele alınması,
- Kuraklığın vermiş olduğu zararları azaltmak için yapısal olan ve yapısal olmayan tedbirlerin alınması,
- Kurak dönemde zarar görme riskini azaltmak maksadıyla suyun akılcı ve ekonomik olmayan kullanımını engelleyici stratejiler ile kuraklığın etkilerinin kontrol edilmesi ve azaltılması,
- Kuraklığın havza/alt havza ölçeğinde izlenmesinin sağlanması,
- Kuraklık yönetiminde kurumsal sorumluluklar ve düzenlemeler dahilinde sorumlu kuruluşların kuraklık öncesi, esnası ve sonrasında koordineli bir şekilde çalışmasıdır.

Kuraklık Yönetim Planı hedefleri aşağıda açıklanmıştır.

- Muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, kuraklık problemlerinin çözüme kavuşturulması,
- Proje kapsamında gerçekleştirilen çalışmaların izlenmesi ve değerlendirilmesinin belli periyotlarda yapılabilmesi için bir sistematığın ortaya konması,
- Kuraklık yönetiminde kapasite geliştirilmesi, koordinasyonun ve iş birliğinin sağlanması,
- Kuraklığın etkin yönetiminin sağlanması,
- Sakarya Havzası'nda kuraklık farkındalığının artırılması,
- İklim değişikliğinin kuraklık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesidir.

2.2 Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planının Diğer Planlar ve Programlarla İlişkisi

Kuraklık riskinin yönetilmesi ve bu riske uyum (adaptasyon) sağlanması; ancak bütüncül ve entegre yaklaşımları benimseyen sürdürülebilir ve etkili kuraklık risk yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi ile olur. Kuraklık Yönetim Planlarının başarısına tüm paydaşların, etkilenen sektörlerin, karar vericilerin ve profesyonellerin katılımının büyük katkısı vardır.

Bu bağlamda Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planının ulusal bazda, diğer havzalar bazında veya bölgesel olarak hazırlanmış diğer plan ve programlarla uyumlaştırılması entegre bir kuraklık yönetimi yaklaşımı açısından önem taşımaktadır.

Kuraklık yönetim planı kapsamında Sakarya Havzası'na ait aşağıdaki veriler derlenerek tüm bu unsurlar değerlendirmeye alınmıştır.

- Coğrafya, topografik durum, jeolojik yapı, fiziksel drenaj özellikleri, yerleşim yerleri vb. verileri,
- Yerüstü ve yeraltı su kaynaklarının miktarları, kaliteleri ve seviyelerine ait rasat verileri, mevcut ve planlanan depolama tesislerine ilişkin baraj işletme, hacim-satın diyagramı vb. veriler, akarsu-kaynak, göl, kuyu, bataklık vb. verileri,
- Su arz ve talebi, su kullanım durumu (su kullanan mevcut sektörler ve kullanım miktarları) verileri,
- Arazi kullanımı (yerleşim, tarım, sanayi alanları vb.) verileri,
- Tarımsal (toprak yapısı, bitki deseni, sulama uygulamaları, su kullanımı vb.) veriler,
- Hidrometeorolojik gözlem istasyonlarına ait karakteristik bilgiler, lokasyon (koordinatları, buldukları alt havzalar ve haritaları), ölçüm aralığı, vb. veriler ile ölçülen verileri,
- Ekolojik veriler, erozyon durumu, ormanlar, korunan alanlar, kültürel varlıklar, vb. verileri,
- Sosyo-ekonomik durum, nüfus verileri,
- Tarihte yaşanmış kuraklık olaylarının, kuraklık ve su kıtlığına etkilerine ait veriler,
- Kuraklık yönetim planının hazırlanması için gerekli olan diğer veriler.

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı hazırlanması aşamasında, aşağıda verilen ulusal dokümanlarda yer alan verilerden yararlanılmış ve ilgili hedeflerde esas alınmıştır.

- **Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007, DKMP Genel Müdürlüğü, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı 2018 – 2028, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019**

- Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda kurumlar arasında eşgüdüm sağlanması.
- Özellikle ekosistem yapısı ve işleyişi olmak üzere, otlatma, kuraklık, çölleşme, çoraklaşma, tuzlanma, seller, yangınlar, turizm, tarımsal dönüşüm veya terk etme gibi step ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğini olumsuz yönde etkileyen ekolojik, fiziksel ve sosyal süreçlerin belirlenerek tedbirler geliştirilmesi,
- İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilir biçimde kullanımının sağlanması için uygun teknik ve kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi,
- İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması, sürdürülebilirliği ve maruz kaldığı tehditlerin azaltılması için tedbirlerin uygulanması.

Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, 2011 – 2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

- İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyumun Su Kaynaklarının Yönetimi Politikalarına Entegre Edilmesi
- İklim Değişikliğine Uyum İçin Su Havzalarında Su Kaynaklarının Bütüncül Yönetimi
- İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyum Yaklaşımının Tarım Sektörü ve Gıda Güvencesi Politikalarına Entegre Edilmesi
- Ürün, toprak ve suyun etkin yönetimine ilişkin Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması
- Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi
- Tarımsal Su Kullanımının Sürdürülebilir Bir Şekilde Planlanması
- Toprak ve Tarımsal Biyolojik Çeşitliliğin İklim Değişikliğinin Etkilerine Karşı Korunması

- İklim Değişikliğine Uyum Yaklaşımının Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık Politikalarına Entegre Edilmesi
- İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığı Üzerinde Mevcut ve Gelecekteki Etkilerinin ve Risklerin Belirlenmesi
- **İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı**
- Akarsu havzaları ve alt havzalarda hidrolojik, sosyal, ekonomik ve çevresel etkilenebilirliklerin (doğal afetler dâhil) belirlenmesi, uyum seçeneklerinin geliştirilmesi ve uygulanması
- İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerin yönetimi için tehdit ve risklerin belirlenmesi
- İklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi
- Su kaynakları yönetiminde iklim değişikliğine uyum konusunda kapasitenin, kurumlar arası işbirliği ve eşgüdümün güçlendirilmesi
- İklim değişikliğine uyum için su havzalarında su kaynaklarının bütüncül yönetimi
- Hidrolojik kuraklık çalışmalarının geliştirilmesi
- Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi
- İklim değişikliğine bağlı doğal afetlere müdahalede taşra teşkilat kapasitelerinin güçlendirilmesi ve tatbikat yapabilme düzeyine eriştirilmesi
- **Sakarya Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2013**
- AB su direktiflerinin çerçevesini oluşturan ve 2000 yılında yürürlüğe giren Su Çerçeve Direktifi'nin gereklerinin yerine getirilmesine katkı sağlanması için, havzadaki yüzey ve yeraltı sularının özelliklerinin ve kirlilik durumu ile kentsel, endüstriyel, tarımsal, ekonomik vb. faaliyetlere bağlı olarak oluşan baskı ve etkilerin tespit edilmesi, havza bazında tespit edilen kirlilik kaynaklarının ve yüklerinin ayrıntılı olarak incelenmesi, havzanın çevresel altyapı durumunun tespit edilmesi, havzada meydana gelen kirliliğin önlenmesi, havzanın korunması ve iyileştirilmesi için havzadaki tüm paydaşların katılımı ile kısa, orta ve uzun vadede alınacak

tedbirlere yönelik çalışmaların ve planlamaların yapılması amacıyla Havza Koruma Eylem Planları'nın hazırlanması.

- Sakarya Havzası'nda su kalitesini iyileştirmek için su kaynakları potansiyeli, noktasal ve yayılı kirletici kaynakları ile mevcut su kalitesi dikkate alınarak öncelikle mevcut durum tespiti ve daha sonra kısa, orta ve uzun vadede öncelikli ve teknolojik olarak daha ekonomik ve uygun, sürdürülebilir planlamaların hazırlanması, havzadaki tüm paydaşların katılımı ile gerçekleştirilmesi.
- Kültürel ve rekreasyon değerlerinin korunması.

- **Sakarya Havzası Hassas Su Kütelleri İyileştirme Eylem Planı, SYGM, 2015**

Türkiye'deki 25 su havzasında bulunan yüzeysel sularda hassas su kütellerinin kentsel hassas alanları ile nitrata hassas alanların tespit edilmesi su kalitesi hedefleri ve su kalitesinin iyileştirilmesi için alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi ve havzada belirlenen hassas su kütellerinde su kalite hedeflerine ulaşmak maksadıyla alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

- **İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor, EK 14 – Sakarya Havzası, SYGM, 2016**

Nehir havzaları bazında iklim değişikliğinin yüzeysel ve yeraltı sularına etkisinin tespitini ve uyum faaliyetlerinin belirlenmesini amaçlamıştır.

- **Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2017-2023, SYGM**

Kırsal Çevrenin İyileştirilmesi ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliğinin Sağlanması için;

- ✓ Tarımsal faaliyetlerde çevre dostu üretim yöntemlerinin kullanılması,
- ✓ İyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, tarımsal sulamalarda ve tarımsal arazilerin kullanımında verimliliğin sağlanması,
- ✓ Arazi edindirme hizmetlerinin geliştirilmesi, mera ve orman kaynaklarının koruma-kullanma dengesinin gözetilmesi,
- ✓ Orman köyleri başta olmak üzere koruma alanlarının içinde veya civarında kurulu köyler ile dağ köylerinin dezavantajlı konumlarından kaynaklanan kalkınma sorunlarının azaltılması ve katılımçılık temelinde sürdürülebilir geçim kaynaklarına kavuşturulması,

- ✓ Biyolojik çeşitliliğin ve ekolojik zenginliğin koruma altına alınması amaçlanmaktadır.

- **Sakarya Havzası Master Plan Raporu, DSİ, 2018**

Havza su potansiyeli ve kalitesi, toprak kaynakları, su kullanımları ve ihtiyaçlarının etüt edilmesi, belirlenen potansiyelin değerlendirilme öncelikleri ile olabilecek su ihtiyacının tespiti, ihtiyacın karşılanma yöntemleri ile proje formülasyonları ve bunların teknik, ekonomik ve çevresel yapılabirliğinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

- **Stratejik Plan 2019-2023. DSİ, 2019.**

- Belediyelerin içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarını yeterli miktar ve kalitede karşılamak, atık su kirliliğini önlemek.
- Tarımda suyun etkin ve verimli kullanılmasını sağlamak.

- **T.C. Sağlık Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı**

- Acil durum ve afetlerin etkilerinin azaltılması, çevresel tehlikelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması
- Acil durum ve afetlerde sağlık hizmetlerini daha hızlı ve kaliteli verecek şekilde güçlendirmek

- **On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019**

- Su kaynaklarının etkin kullanımı ve korunması amacıyla 25 havza için nehir havzası yönetim planları, sektörel su tahsis planları, havza master planları, kuraklık yönetim planları, taşkın yönetim planları, içme suyu havzaları koruma eylem planları tamamlanması.
- Giderek önemi artan toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, gıda güvenliği ve tarımsal nüfusun yerinde muhafaza edilmesi, ülkemizde kırsal kalkınma desteklerinin artırılması, tarımda daha fazla teknoloji ve bilgi kullanımı ile girdi kullanımının etkinleştirilmesi, pazarlama kanallarının çeşitlendirilerek üretimin talebe uygun yönlendirilmesi.

- Mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tescil işlemleri hızlandırılacak, kaliteli kaba yem üretiminin artırılması için meraların ıslahı sağlanacak ve yem bitkileri üretimi desteklenmesi.
- Sürdürülebilir orman yönetimiyle ormanların ekonomiye katkısı artırılması
- **Ulusal Su Planı 2019-2023, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019**
- Türkiye'nin su kaynaklarının, mevcut ve gelecek su potansiyeli, iklim şartlarının farklı coğrafi bölgelerde büyük farklılıklar göstermesi dikkate alınarak miktar, kalite ve ekosistemler açısından sürdürülebilir şekilde kullanılması için katılımcı ve bütünsel bir yaklaşımla merkezi yönetim amirliğinde ve koordinasyonunda havza esaslı yönetilmesi.
- Su kaynaklarının miktar, kalite ve ekosistemler açısından koruma kullanma dengesi içerisinde sürdürülebilir bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesi.
- Su kaynaklarının sürdürülebilir arz-talep dengesinin; su miktarı, kalitesi, iklim değişikliği etkileri ve ekosistem ihtiyaçları gözetilerek sağlanması ve 25 havza bazında suyun kullanım maksatlarına göre Su Tahsis Planlarının yapılması.
- Yeni su kaynaklarının bulunması ve kullanıcıya arz edilmesinden önce mevcut suyun verimli, akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması.
- İklim değişikliğinin ve çevre kirliliğinin olumsuz etkileri de dikkate alınarak, su güvenliğinin tam olarak sağlanması.
- Su kaynaklarını miktar, kalite ve ekosistemler açısından korumak, iyileştirmek, kontrol etmek ve sürdürülebilir şekilde kullanmak.
- **Çölleşme İle Mücadele Ulusal Stratejisi Ve Eylem Planı, 2019-2030, Tarım ve Orman Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü**
- Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel nüfusun hayat koşullarının iyileştirilmesi
- Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel ekosistemlerin koşullarının iyileştirilmesi
- Çölleşmeyle mücadele yanında biyolojik çeşitliliğin korunması ve iklim değişikliği ile mücadele alanlarında da ulusal ve küresel faydaların sağlanması,
- Sürdürülebilir arazi yönetimi

- **Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023), Tarım ve Orman Bakanlığı**

Kırsal Çevrenin İyileştirilmesi ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliğinin Sağlanması için;

- ✓ Tarımsal faaliyetlerde çevre dostu üretim yöntemlerinin kullanılması,
- ✓ İyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, tarımsal sulamalarda ve tarımsal arazilerin kullanımında verimliliğin sağlanması,
- ✓ Arazi edindirme hizmetlerinin geliştirilmesi, mera ve orman kaynaklarının koruma-kullanma dengesinin gözetilmesi,
- ✓ Orman köyleri başta olmak üzere koruma alanlarının içinde veya civarında kurulu köyler ile dağ köylerinin dezavantajlı konumlarından kaynaklanan kalkınma sorunlarının azaltılması ve katılımcılık temelinde sürdürülebilir geçim kaynaklarına kavuşturulması,
- ✓ Biyolojik çeşitliliğin ve ekolojik zenginliğin koruma altına alınması amaçlanmaktadır.

- **Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi 2023-2027 Eylem Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım ve Orman Reformu Genel Müdürlüğü**

- Tarım sektöründe iklim değişikliğine uyum kapasitesini artırmak ve güvenli gıdaya ulaşmak için sürdürülebilir arazi, toprak-su ve bitki yönetimini gerçekleştirmek için önceden gerekli planlamaların yapılması.
- İl bazında kuru ve sulu koşullarda gerekli tedbirler önceden alınarak iklim değişikliğinin en önemli sonuçlarından birisi olan "tarımsal kuraklıktan" çiftçinin minimum düzeyde etkilenmesinin sağlanması ve sürdürülebilir tarımsal üretim yapılması.

Kuraklık Yönetim Planı ile ilişkili olan plan programların konulara göre gruplandırılması **Tablo 1**'de verilmektedir.

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tablo 1. Kuraklık Yönetim Planı ile ilişkili olan plan programların konulara göre gruplandırılması

Konu	İlgili Plan/Program	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler
Su Kaynakları	Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2017-2023, SYGM	<ul style="list-style-type: none">• Kuraklık yönetiminde yasal ve kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi, koordinasyonun ve iş birliğinin sağlanması,• Kuraklığın etkin yönetimini sağlanması,• Toplumun kuraklık konusunda farkındalığın artırılması,• İklim değişikliğinin kuraklık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesi.
	Ulusal Su Planı 2019-2023, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019	<ul style="list-style-type: none">• Türkiye'nin su kaynaklarının, mevcut ve gelecek su potansiyeli, iklim şartlarının farklı coğrafi bölgelerde büyük farklılıklar göstermesi dikkate alınarak miktar, kalite ve ekosistemler açısından sürdürülebilir şekilde kullanılması için katılımcı ve bütünsel bir yaklaşımla merkezi yönetim amirliğinde ve koordinasyonunda havza esaslı yönetilmesi,• Su kaynaklarının miktar, kalite ve ekosistemler açısından koruma kullanma dengesi içerisinde sürdürülebilir bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesi,• Su kaynaklarının sürdürülebilir arz-talep dengesinin; su miktarı, kalitesi, iklim değişikliği etkileri ve ekosistem ihtiyaçları gözetilerek sağlanması ve 25 havza bazında suyun kullanım maksatlarına göre Su Tahsis Planlarının yapılması,• Yeni su kaynaklarının bulunması ve kullanıcıya arz edilmesinden önce mevcut suyun verimli, akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması,• İklim değişikliğinin ve çevre kirliliğinin olumsuz etkileri de dikkate alınarak, su güvenliğinin tam olarak sağlanması,• Su kaynaklarını miktar, kalite ve ekosistemler açısından korumak, iyileştirmek, kontrol etmek ve sürdürülebilir şekilde kullanmak.
	Sakarya Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2013	<ul style="list-style-type: none">• Sakarya Havzası'nda su kalitesini iyileştirmek için su kaynakları potansiyeli, noktasal ve yayılı kirletici kaynakları ile mevcut su kalitesi dikkate alınarak öncelikle mevcut durum tespiti ve daha sonra kısa, orta ve uzun vadede öncelikli ve teknolojik olarak daha ekonomik ve uygun, sürdürülebilir planlamaların hazırlanması, havzadaki tüm paydaşların katılımı ile gerçekleştirilmesi.
	Sakarya Havzası Master Plan Raporu, DSİ, 2018	<ul style="list-style-type: none">• Havza su potansiyeli ve kalitesi, toprak kaynakları, su kullanımları ve ihtiyaçlarının etüt edilmesi, belirlenen potansiyelin değerlendirilme öncelikleri ile olabilecek su ihtiyacının tespiti, ihtiyacın karşılanma yöntemleri ile proje formülasyonları ve bunların teknik, ekonomik ve çevresel yapılabilirliğinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı
Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporu

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	İlgili Plan/Program	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler
	Sakarya Havzası Hassas Su Kütleleri İyileştirme Eylem Planı, SYGM,2015	<ul style="list-style-type: none">Türkiye'deki 25 su havzasında bulunan yüzeysel sularda hassas su kütlelerinin kentsel hassas alanları ile nitrate hassas alanların tespit edilmesi su kalitesi hedefleri ve su kalitesinin iyileştirilmesi için alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi ve havzada belirlenen hassas su kütlelerinde su kalite hedeflerine ulaşmak amacıyla alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.
	Stratejik Plan 2019-2023. DSİ, 2019.	<ul style="list-style-type: none">Belediyelerin içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarını yeterli miktar ve kalitede karşılanması, atık su kirliliğinin önlenmesi,Tarımda suyun etkin ve verimli kullanılmasının sağlanması.
Biyçeşitlilik, flora ve fauna üzerindeki etki	Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı, 2018 – 2028 T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı	<ul style="list-style-type: none">Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda kurumlar arasında eşgüdüm sağlanması,Özellikle ekosistem yapısı ve işleyişi olmak üzere, otlama, kuraklık, çölleşme, çoraklaşma, tuzlanma, seller, yangınlar, turizm, tarımsal dönüşüm veya terk etme gibi step ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğini olumsuz yönde etkileyen ekolojik, fiziksel ve sosyal süreçlerin belirlenerek tedbirler geliştirilmesi,İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilir biçimde kullanımının sağlanması için uygun teknik ve kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi,İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması, sürdürülebilirliği ve maruz kaldığı tehditlerin azaltılması için tedbirlerin uygulanması.
Nüfus ve Halk Sağlığı	Stratejik Planı, 2019-2023 T.C. Sağlık Bakanlığı	<ul style="list-style-type: none">Acil durum ve afetlerin etkilerinin azaltılması, çevresel tehlikelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması,Acil durum ve afetlerde sağlık hizmetlerini daha hızlı ve kaliteli verecek şekilde güçlendirilmesi.
Geçim	On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019	<ul style="list-style-type: none">Su kaynaklarının etkin kullanımı ve korunması amacıyla 25 havza için nehir havzası yönetim planları, sektörel su tahsis planları, havza master planları, kuraklık yönetim planları, taşkın yönetim planları ve içme suyu havzaları koruma eylem planlarının tamamlanması,Giderek önemi artan toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, gıda güvenliği ve tarımsal nüfusun yerinde muhafaza edilmesi, ülkemizde kırsal kalkınma desteklerinin artırılması, tarımda daha fazla teknoloji ve bilgi kullanımı ile girdi kullanımının etkinleştirilmesi, pazarlama kanallarının çeşitlendirilerek üretimin talebe uygun yönlendirilmesi,Mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tescil işlemleri hızlandırılacak, kaliteli kaba yem üretiminin artırılması için meraların ıslahı sağlanacak ve yem bitkileri üretimi desteklenmesi,

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı
Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporu

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	İlgili Plan/Program	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler
İklim değişikliği	İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor, EK 14 – Sakarya Havzası, SYGM, 2016	<ul style="list-style-type: none">• Sürdürülebilir orman yönetimiyle ormanların ekonomiye katkısı artırılması.• Nehir havzaları bazında iklim değişikliğinin yüzeysel ve yeraltı sularına etkisinin tespitini ve uyum faaliyetlerinin belirlenmesini amaçlamıştır.
	İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	<ul style="list-style-type: none">• Akarsu havzaları ve alt havzalarda hidrolojik, sosyal, ekonomik ve çevresel etkilenebilirliklerin (doğal afetler dâhil) belirlenmesi, uyum seçeneklerinin geliştirilmesi ve uygulanması,• İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerin yönetimi için tehdit ve risklerin belirlenmesi,• İklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi,• Su kaynakları yönetiminde iklim değişikliğine uyum konusunda kapasitenin, kurumlar arası işbirliği ve eşgüdümün güçlendirilmesi,• İklim değişikliğine uyum için su havzalarında su kaynaklarının bütüncül yönetimi,• Hidrolojik kuraklık çalışmalarının geliştirilmesi,• Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi,• İklim değişikliğine bağlı doğal afetlere müdahalede taşra teşkilat kapasitelerinin güçlendirilmesi ve tatbikat yapabilme düzeyine eriştirilmesi.
	Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, 2011 – 2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	<ul style="list-style-type: none">• İklim değişikliğinin etkilerine uyumun su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi,• İklim değişikliğine uyum için su havzalarında su kaynaklarının bütüncül yönetimi,• İklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının tarım sektörü ve gıda güvencesi politikalarına entegre edilmesi,• Ürün, toprak ve suyun etkin yönetimine ilişkin Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması,• Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi,• Tarımsal su kullanımının sürdürülebilir bir şekilde planlaması,• Toprak ve tarımsal biyolojik çeşitliliğin iklim değişikliğinin etkilerine karşı korunması,• İklim değişikliğine uyum yaklaşımının ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık politikalarına entegre edilmesi,• İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerinde mevcut ve gelecekteki etkilerinin ve risklerin belirlenmesi.

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı
Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporu

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	İlgili Plan/Program	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler
Arazi kullanımı (tarım, orman, mera, su yüzeyi vb. alanlarda meydana gelecek etkiler)	Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023), Tarım ve Orman Bakanlığı	<p>Kırsal çevrenin iyileştirilmesi ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması için;</p> <ul style="list-style-type: none">• Tarımsal faaliyetlerde çevre dostu üretim yöntemlerinin kullanılması,• İyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, tarımsal sulamalarda ve tarımsal arazilerin kullanımında verimliliğin sağlanması,• Arazi edindirme hizmetlerinin geliştirilmesi, mera ve orman kaynaklarının koruma-kullanma dengesinin gözetilmesi,• Orman köyleri başta olmak üzere koruma alanlarının içinde veya civarında kurulu köyler ile dağ köylerinin dezavantajlı konumlarından kaynaklanan kalkınma sorunlarının azaltılması ve katılımcılık temelinde sürdürülebilir geçim kaynaklarına kavuşturulması,• Biyolojik çeşitliliğin ve ekolojik zenginliğin koruma altına alınması amaçlanmaktadır
	Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi 2023-2027 Eylem Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım ve Orman Reformu Genel Müdürlüğü	<ul style="list-style-type: none">• Tarım sektöründe iklim değişikliğine uyum kapasitesini artırmak ve güvenli gıdaya ulaşmak için sürdürülebilir arazi, toprak-su ve bitki yönetimini gerçekleştirmek için önceden gerekli planlamaların yapılması,• İl bazında kuru ve sulmuş koşullarda gerekli tedbirler önceden alınarak iklim değişikliğinin en önemli sonuçlarından birisi olan "tarımsal kuraklıktan" çiftçinin minimum düzeyde etkilenmesinin sağlanması ve sürdürülebilir tarımsal üretim yapılması.
	Çölleşme İle Mücadele Ulusal Stratejisi Ve Eylem Planı, 2019-2030), Tarım ve Orman Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü	<ul style="list-style-type: none">• Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel nüfusun hayat koşullarının iyileştirilmesi,• Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel ekosistemlerin koşullarının iyileştirilmesi,• Çölleşmeyle mücadele yanında biyolojik çeşitliliğin korunması ve iklim değişikliği ile mücadele alanlarında da ulusal ve küresel faydaların sağlanması,• Sürdürülebilir arazi yönetimi.
Arkeolojik ve kültürel miras, Peyzaj	Sakarya Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2013	<ul style="list-style-type: none">• Kültürel ve rekreasyon değerlerinin korunması.

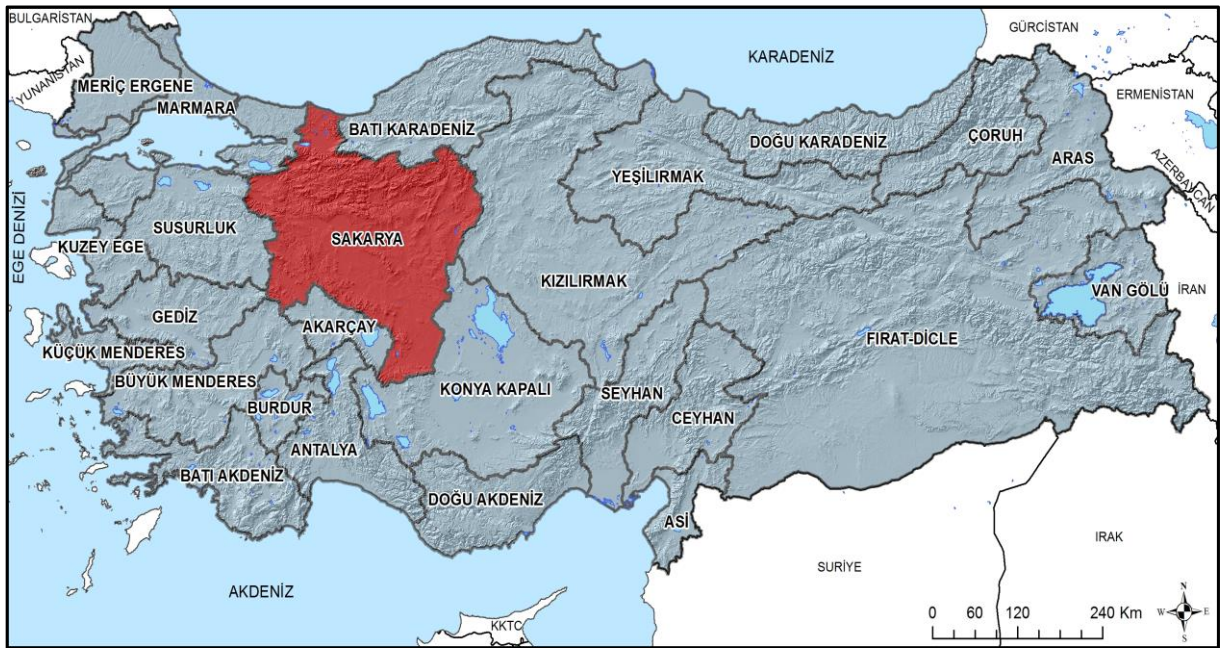
Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı
Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporu

3 PLANLA İLE İLGİLİ MEVCUT ÇEVRE VE SAĞLIĞA İLİŞKİN DURUM

Sakarya Havzası Türkiye'nin Batı Karadeniz ve İç Anadolu Bölgesi'nde 29° 16' ile 33° 15' doğu boylamları ve 37° 57' ile 41° 12' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Türkiye yüzölçümünün 1/8'ini oluşturan Sakarya Havzası yağış alanı toplam 63 303 km²'dir.

Sakarya havzası Eskişehir, Sakarya, Bilecik, Ankara, Bolu, Kütahya, Afyonkarahisar, Konya, Bursa, Kocaeli, Uşak, Çankırı ve Düzce olmak üzere 13 adet il sınırına girmektedir.

Havza Türkiye'nin kuzey batısında yer alıp, Batı Karadeniz, Kızılırmak, Konya Kapalı, Akarçay, Susurluk ve Marmara havzalarına komşudur. Sakarya Havzasının Türkiye'deki konumu Şekil 3'de verilmektedir.



Şekil 3. Sakarya Havzası'nın Türkiye'deki Konumu

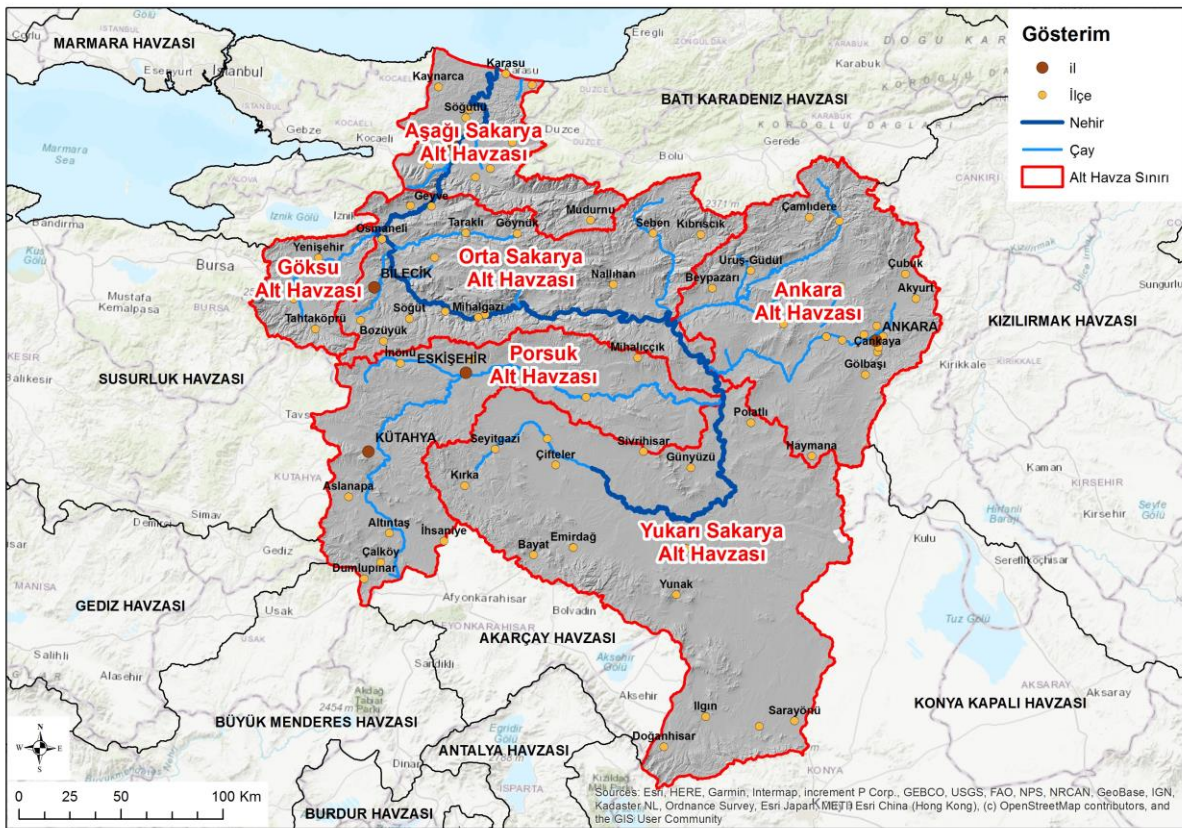
Sakarya Havzası'nda Sakarya ana nehir kolu haricinde pek çok akarsu bulunmaktadır ve bu akarsular Sakarya Nehri aracılığıyla debilerini Karadeniz'e iletmektedirler.

Sakarya Havzası sınırları içerisinde Iğın, Mogan, Eymir, Çubuk, Sünnet, Karagöl, Karamurat, Sapanca, Büyük Akgöl, Küçük Akgöl, Taşkısığı, Poyrazlar, Acarlar Gölleri yer almaktadır.

Sakarya Havzası;

- Yukarı Sakarya Alt Havzası,
- Porsuk Çayı Alt Havzası,
- Ankara Alt Havzası (Ankara Çayı –Kirmir Çayı),
- Orta Sakarya Alt Havzası,
- Göksu Alt Havzası,
- Aşağı Sakarya Alt Havzası olmak üzere 6 adet alt havza bulunmaktadır.

Alt havzalar detaylı bir şekilde Şekil 4’de gösterilmektedir.



Şekil 4. Sakarya Havzası Alt Havzaları

3.1 Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı İle İlgili Mevcut Çevresel Durumun Tespiti İle Planın Uygulanmaması Halinde Mevcut Çevrenin Nasıl Gelişeceği (Hiçbir Şey Yapmama Durumu)

3.1.1. Mevcut Çevresel Durum Tespiti

3.1.1.1 İdari ve Sosyo-Ekonomik Özellikler

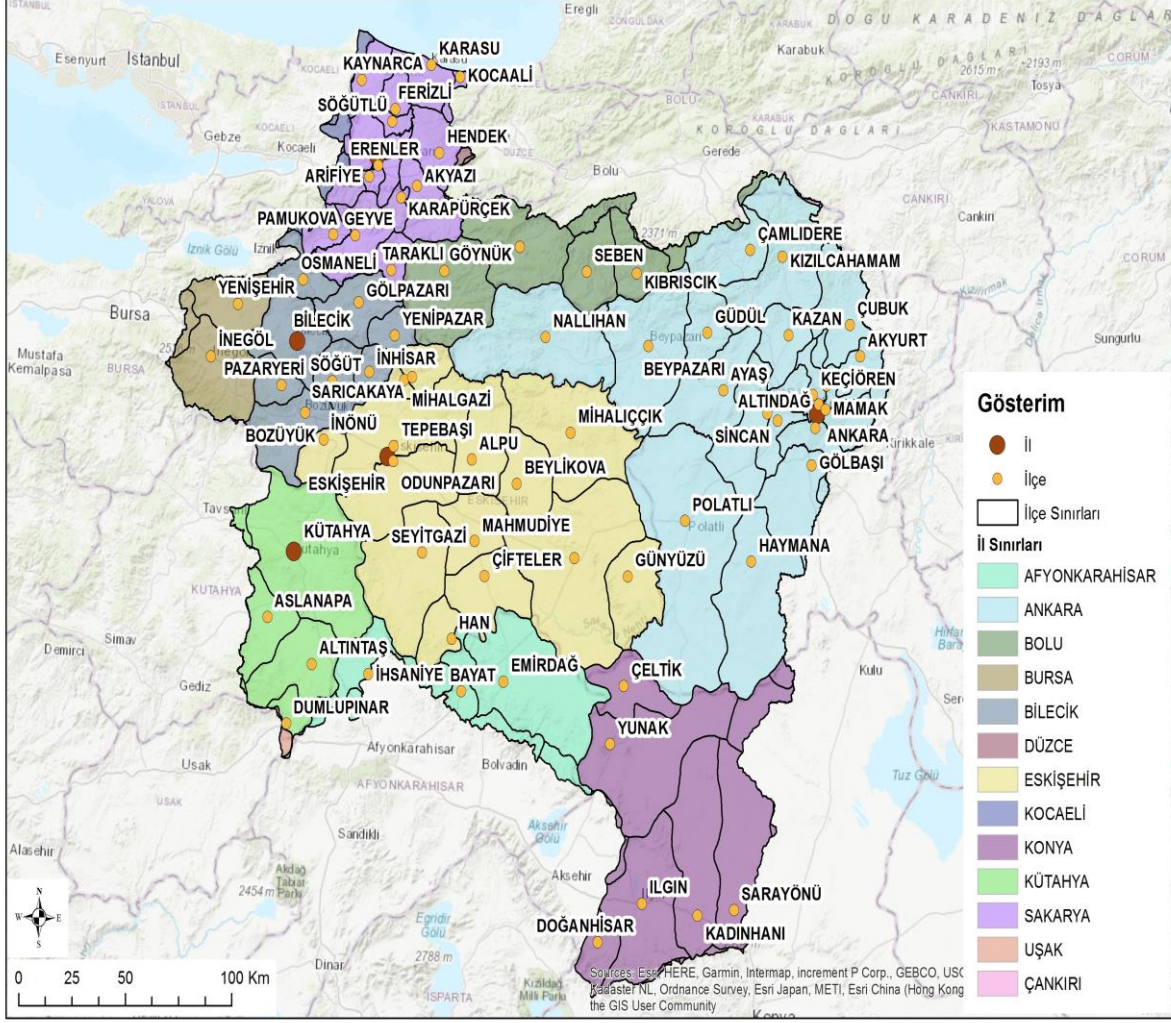
Yerleşim Yerleri

Sakarya Havzası sınırları içerisinde Eskişehir ilinin tüm alanı, Sakarya ilinin yaklaşık % 92,5'i, Bilecik ilinin tamamına yakını (%97,2), Ankara ilinin merkez ilçelerini kapsayan yaklaşık %70'lik bölümü, Bolu'nun %52'si, Kütahya'nın merkezi ile birlikte yaklaşık %36'sı, Afyonkarahisar'ın %25'i, Konya'nın yaklaşık %20'si, Bursa'nın %18'i, Kocaeli'nin yaklaşık %10'u ile Uşak, Çankırı ve Düzce illerinin %2'den daha az olan bölümleri yer almaktadır. Havzada yer alan iller ve ilçeler **Tablo 2** ve **Şekil 5**'de verilmektedir.

Tablo 2. Havzada Yer Alan İller ve İlçeler

İller (13 adet)	Ankara	Büyükşehir belediyesi kapsamında olan ilçelere ilave olarak Beypazarı, Çamlıdere, Güdül, Haymana, Kızılcahamam, Nallıhan ve Polatlı ilçeleri Sakarya Havzası içerisinde bulunmaktadır.	21 ilçe	İlçeler (86 ilçe)
	Eskişehir	Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı Odunpazarı ve Tepebaşı ilçeleri ile birlikte toplam 14 ilçesi bulunan ilin tamamı Sakarya Havzası içerisinde yer almaktadır.	14 ilçe	
	Konya	Konya ili ilçelerinden Çeltik, Doğanhisar, Ilgın, Kadınhanı, Sarayönü ve Yunak ilçe merkezleri ile bağlı yerleşim yerleri Sakarya Havzası sınırları içerisinde bulunmaktadır.	6 ilçe	
	Sakarya	Tüm ilçeler	16 ilçe.	
	Bolu	Göynük, Mudurnu, Seben, Kıbrısçık	4 ilçe	
	Kütahya	Sakarya Havzası sınırları içerisinde Kütahya ilinin merkez ilçesi ile Dumlupınar, Aslanapa ve Altıntaş ilçeleri bulunmaktadır.	4 ilçe	
	Bilecik	Tüm ilçeler	8 ilçe.	
	Afyonkarahisar	İlin Bayat, Emirdağ ve İhsaniye ilçeleri Sakarya Havzası içerisinde kalmaktadır.	3 ilçe	
	Bursa	İnegöl ve Yenişehir ilçeleri	2 ilçe	
	Kocaeli	Kartepe	1 ilçe	
	Uşak	Banaz	1 ilçe	
	Düzce	Merkez, Cumayeri, Gölyaka, Gümüşova	4 ilçe	
	Çankırı	Çerkeş, Orta	2 ilçe	

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



Şekil 5. Sakarya Havzası Sınırları İçerisinde Yer Alan İlçeler

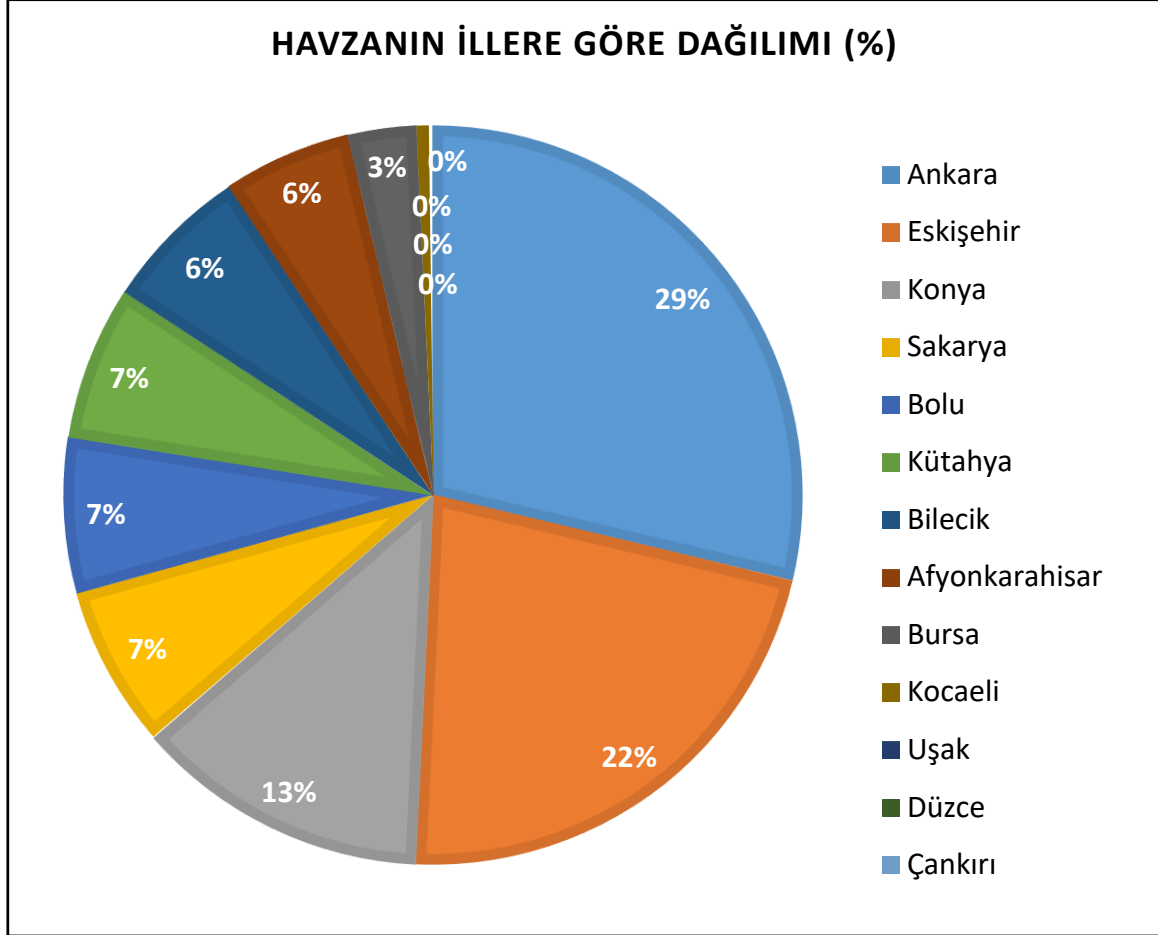
Havzanın illere göre dağılımı **Tablo 3** ve **Şekil 6**'da verilmektedir.

Tablo 3. Havzanın İllere Göre Dağılımı

İl	İlin Havzaya Giren Alanı (%)	Havzanın İllere Göre Dağılımı (%)
Ankara	% 70,92	% 28,73
Eskişehir	% 100,00	% 22,03
Konya	% 20,00	% 12,89
Sakarya	% 92,82	% 7,07
Bolu	% 51,66	% 6,78
Kütahya	% 36,60	% 6,74
Bilecik	% 97,56	% 6,44

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

İl	İlin Havzaya Giren Alanı (%)	Havzanın İllere Göre Dağılımı (%)
Afyonkarahisar	%25,32	%5,61
Bursa	%17,50	%2,99
Kocaeli	%9,73	%0,52
Uşak	%1,02	%0,09
Düzce	%1,94	%0,08
Çankırı	%0,23	%0,03
Toplam		%100,00



Şekil 6. Havzanın İllere Göre Dağılımı

Nüfus

Sakarya Havzası içerisinde yer alan tüm yerleşimleri için TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi üzerinde 2020 nüfus verileri temin edilmiştir. Bu verilere göre havzanın toplam nüfusu 8.635.894'tür. Bu rakam Türkiye nüfusunun % 10,4'üne denk gelmektedir. Havzanın il bazında nüfusu **Tablo 4**'de verilmiştir.

Tablo 4. Sakarya Havzası'nın İl Bazında Nüfusu (TÜİK)

İl	İlin Havza Sınırları İçerisine Giren Nüfusu	İlin Toplam Nüfusu (2020)	İlin Havzaya Giren Nüfus Yüzdesi	Havza Nüfusunun İllere Göre Dağılımı (%)
Ankara	5.539.405	5.663.317	97,81%	64,14%
Sakarya	1.017.658	1.042.649	97,60%	11,78%
Eskişehir	888.818	888.818	100,00%	10,29%
Bursa	339.022	3.101.833	10,93%	3,93%
Kütahya	299.917	576.688	52,01%	3,47%
Bilecik	217.353	218.708	99,38%	2,52%
Konya	157.683	2.250.020	7,01%	1,83%
Afyonkarahisar	65.578	736.912	8,90%	0,76%
Bolu	41.851	315.919	13,25%	0,48%
Uşak	34.968	369.433	9,47%	0,40%
Kocaeli	32.988	1.997.258	1,65%	0,38%
Düzce	653	395.679	0,17%	0,01%
TOPLAM	8.635.894	17.749.662		100,00%

Tablo 4 incelendiğinde, havza sınırları içerisindeki nüfusun büyük bir kısmını Ankara, Sakarya ve Eskişehir illerinin oluşturduğu gözükmektedir. Ankara ili havza nüfusunun % 64,14'lük payını oluştururken, bu ildeki nüfusun % 97.81'lik kısmı havza sınırları içerisinde yer almaktadır. Sakarya ili ise havza nüfusunun % 11.78'lik payına sahipken, bu ildeki nüfusun % 97,60'lık kısmı havza sınırları içerisinde yer almaktadır. Eskişehir ili ise havza nüfusunun % 10,29'lik payına sahipken, bu ildeki nüfusun % 100,00'lük kısmı havza sınırları içerisinde yer almaktadır.

Ekonomik Özellikler

Sanayi: Sakarya Havzası'nda sanayi sektörünün daha doğru bir şekilde yansıtılması için nüfusun %10 üzerinde olduğu Ankara, Eskişehir, Konya, Sakarya, Bolu, Kütahya, Bilecik, Afyonkarahisar, Bursa illeri değerlendirilmiştir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın yayınladığı 2019 yılı;

- Ankara İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %23,18 ile mobilya ürünleri, ikinci sırada %23,06 ile metal, üçüncü sırada ise %14,06 ile makina ve ekipman sektörleri,
- Eskişehir İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %13,62 ile makine ve ekipman ürünleri, ikinci sırada %11,58 ile gıda ürünleri, üçüncü sırada ise %10,99 ile metal ürünleri sektörleri,
- Konya İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %17,23 ile makine ve ekipman ürünleri, ikinci sırada %16,26 ile gıda ürünleri, üçüncü sırada ise %11,13 ile gıda ürünleri sektörleri,
- Sakarya İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %18,34 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %13,34 ile metal, üçüncü sırada ise %9,94 ile ana makine ve ekipmanlar sektörleri,
- Bolu İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %29,58 ile deri ürünleri, ikinci sırada %13,09 ile gıda ürünleri, üçüncü sırada ise %8,90 ile ağaç ve mantar sektörleri,
- Kütahya İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %23,31 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %17,10 ile metalik olmayan mineral ürünleri, üçüncü sırada ise %11,08 ile elektrik, gaz ve buhar sektörleri,
- Bilecik İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %24,29 ile metalik olmayan ürünler, ikinci sırada %20,90 ile diğer madencilik ve taş ocakçılığı, üçüncü sırada ise %11,02 ile gıda ürünleri sektörleri,
- Afyonkarahisar İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %40,18 ile metalik olmayan ürünler, ikinci sırada %22,23 ile gıda ürünleri, üçüncü sırada ise %12,56 ile diğer madencilik ve taş ocakçılığı sektörleri,
- Bursa İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %22,27 ile tekstil ürünleri, ikinci sırada %15,84 ile mobilya, üçüncü sırada ise %9,75 ile gıda ürünleri yer almaktadır.

Turizm: Sakarya Havzası'nda yer alan illere ve yerleşim yerlerine ait kültürel varlıklar olan arkeolojik sit, sivil mimarlık, doğal varlık, dinsel yapılar, kültürel varlıklar, idari yapılar, askeri yapılar, endüstriyel ve ticari yapılar, mezarlıklar, şehitlikler, anıt ve abideler ve kalıntılar ile korunan alanlar statüsünde yer alan milli parklar, tabiat parkları, tabiat anıtları, tabiatı koruma alanları bölgeye çeşitlilik açısından önem kazandırmıştır.

Ankara ili turizm açısından turistlerin çok tercih ettiği bir il değildir. Türkiye'ye gelen yabancıların sadece %1,5'u (2007'de 383 bin kişi) Ankara Esenboğa Havaalanı'ndan giriş yapmaktadır. Bunların çoğu mayıs-eylül döneminde gelmekte ve Alman vatandaşlarından oluşmaktadır. Anıtkabir başta olmak üzere birçok müze ve anıt ile Beypazarı ve Kızılcahamam'daki tarihi evler yurtiçi turizmine katkıda bulunmaktadır.

Eskişehir yeraltı suları açısından nitel ve nicel olarak, son derece zengin olan Eskişehir'de Termal Su, çok eski çağlardan beri yaygın olarak kullanılmaktadır. Termal turizm potansiyeli açısından oldukça zengin olan Eskişehir'de Çardak Kaplıcası maden suyu, birinci derecede önemli ve öncelikli termal kaynak suları arasındadır.

Konya ili Ilgın ilçesi kaplıca turizmi açısından önemli merkezlerden birisidir. Sakarya Havzası içerisinde yer alan Ilgın ilçesindeki kaplıcaların bilinen tarihi çok eskilere dayanmaktadır. Romalılar, daha sonra da Bizanslılar zamanında su kaynakları üzerine hamamlar yapılmış, Selçuklular zamanında ise baş şehir Konya'nın önemli bir su kaynağı haline gelmiştir. Hem Selçuklu hem de Bizans hamam örnekleri, bölgede bulunan Höyükler'den elde edilen arkeolojik çalışmalar ve bölgede yaşamış olan tarihsel öneme sahip kişi ve kişileri Konya bu ve benzeri kapsamlar dahilinde Termal ve İnanç Turizmi'nde Türkiye'nin önemli bir değeridir.

Sakarya ili kültür ve turizm bakımından önemli bir potansiyele ve çeşitliliğe sahiptir. İlde Taraklı Evleri gibi zengin kültürel değerler yanında orman, yayla, göl, deniz ve kaplıca gibi doğa turizmi olanakları da vardır. Ayrıca yamaç paraşütü, doğa yürüyüşleri ve eko-turizm gibi diğer alternatif turizm olanakları ve bu olanakların ortaya çıkardığı turistik hizmet altyapısı mevcuttur (DSİ, 2018).

Bolu, doğal güzellikler açısından oldukça zengin bir ildir. Dört mevsim yeşil kalabilen bitki örtüsü ve orman içi dinlenme alanları, turizm anlamında değerlendirilebilecek doğal kaynaklardır. Karamurat, Sülük, Abant Gölü ve çevresindeki yaylalar görülmesi gereken doğal güzelliklerdir. Kaplıca turizmi bakımından Babas ve Sarot Kaplıcaları bulunmaktadır. Mudurnu ilçesi tarihi Türk evleri bakımından oldukça zengindir ve kentsel sit alanı olarak koruma altındadır. Tarihi konutları, doğası, kaplıcaları ve dini yapıları ile Bolu inanç, kış, doğa ve termal turizm ile Türkiye'nin en önemli turistik bölgeleri arasında yer almaktadır.

Kütahya ilinde kaplıca turizmi önemli bir yere sahiptir. İl merkezinde Arkeoloji Müzesi, Çini Müzesi, Kossuth Müzesi, Anadolu Kültür Sanat ve Arkeoloji Müzesi yer almaktadır (DSİ, 2018). Altıntaş ilçesi eski bir uygarlık merkezidir. Zaman zaman yapılan kazılarda roma, bizans ve daha eski antik dönemlere ait kalıntı eserlere rastlanılmaktadır. İlçe frig, roma, bizans, selçuklu ve osmanlı uygarlığının etkisi altında kalmıştır. Yakın tarihimizde de cumhuriyet öncesi yunan işgali altında kalmış olan ilçe ve yöresinde, başkomutanlık meydan muharebesinin en önemli bölümleri cereyan etmiş olup daha sonra savaşın geçtiği yerler bakanlar kurulu kararı ile milli park sahası olarak tefrik edilmiştir. Buralarda zafer abidesi, şehit sancaktar mehmetçik anıtı ve yüzbaşı şekip efendi şehitliği bulunmaktadır.

Bilecik fevkalade tabii güzelliği, zengin tarihi hazineleri, şifalı içme ve kaplıcaları ile turizm bakımından eşsiz bir yer olmasına rağmen, turistik tesislerin yetersizliği sebebiyle bu imkanını değerlendiremeyen bir ildir.

Afyonkarahisar, doğal güzellikler açısından oldukça zengin bir ildir. Bölgede bulunan Kurt İni mağarası bu doğal yapılar ve güzellikler içinde dikkat çekerken İnpazarcık'daki Frigyalılar'ın Midaus adlı kutsal yerleşim yeri birçok mağarayı bir arada bulundurmaktadır. İçerisinde kaya mezarlar ve iki kaya arasından kaynak çıkışı yapan Elicek Mağarası yöre halkı tarafından sosyalleşme ve piknik alanı olarak ilkbahar döneminde sık sık ziyaret edilmektedir.

Bursa ili İnegöl ilçesinde kültür mirası birçok eser bulunmaktadır. İlçe ve çevresinin tarihi İpekyolu üzerinde bulunuşu, ayrıca Bursa'dan çıkıp Uluyol adıyla tanınan Şehitler, Hamzabey, Yiğit, Kulaca, Süpürtü, Şipali ve Eymir Mahallelerinden geçerek Ahı Dağı'na kadar ulaşan bir ticaret yolunun çok eski zamanlardan beri kullanılması, yöreyi canlı tutmuş ve yeni tarihi eserler kazandırmıştır. Kaplıca, kültür ve tarih turizmi açısından önemli tarihi yapılar ve termal tesisleri bünyesinde barındıran Bursa'da Türkiye'nin ilk ilçe kent müzesi yaklaşık 150 yıllık olduğu tahmin edilen ve aslına uygun olarak restore edilmiş olan belediye binasına kurulmuştur.

Hayvancılık: Havza sınırları içerisinde toplam 1.216.534 adet büyükbaş, 4.273.559 adet küçükbaş ve 80.851.293 adet kümes hayvanı bulunmaktadır. Havza sınırları içerisinde en fazla büyükbaş hayvan sayısına sahip ilçe 82.916 adet ile Ankara ili Polatlı ilçesinde ve 367.914 adet ile Eskişehir ili Sivrihisar ilçesinde olduğu görülmektedir. Kümes hayvanları sayısında ise 10.838.221 adet ile Bolu ili Mudurnu ilçesi havza sınırları içerisinde ilk sırada yer almaktadır.

Süt üretimi incelendiğinde, 2019 yılında büyükbaş hayvanlarından elde edilen süt üretiminin 1.206.670 ton olduğu görülmektedir. Bu rakam Türkiye'de büyükbaş hayvanlarından elde edilen süt miktarını %5,78'ine denk gelmektedir.

Tarım: Sakarya Havzası'nın %55,86'lık kısmını tarımsal alanlar kaplamaktadır. Tarımsal alanlar CORINE ikinci seviye ayırımına göre aşağıdaki başlıklarda incelenmektedir.

- Ekilebilir Alanlar
- Sürekli Ürünler
- Meralar
- Karışık Tarım Alanları

Sakarya Havzası'ndaki tarımsal alanların 2. seviye ayırma göre %76,28'lik kısmını Ekilebilir Alanlar, %16,68'lik kısmını Karışık Tarım Alanları, %4,28'lik kısmını Meralar ve %2,76'lık kısmı Sürekli Ürünler oluşturmaktadır.

Sakarya Havzası'nda tarım faaliyetlerine gerçekleştiği alanlara bakıldığında 122.898 ha ile sürekli sulanan alanlar ve 3.397.937 ha ile sulanmayan ekilebilir alanlar olduğu görülmektedir.

Havza sınırları içerisinde 2020 yılında, tahıllar ve diğer bitkisel ürünler kategorisinde 14.083.975 ton, sebzeler kategorisinde 2.147.609 ton, meyveler, içecek ve baharat bitkiler kategorisinde de 736.178 ton bitkisel üretim yapılmıştır. Tarım alanlarının dağılımına bakıldığında, tahıl ve diğer bitkisel üretim kategorisi arazi dağılımının 17.009.021 dekar ekilen alan ile %72'lik payını meyveler, içecek ve baharat bitkiler kategorisi 1.350.980 dekar meyvelik alan ile %6'lık payını, sebzeler kategorisi de 721.973 dekar ekilen alan ile %3'lük payını oluşturmaktadır.

Madencilik: Havza sınırları içerisinde rezerv miktarı en fazla olan madenlerin başında demir, krom, bakır, sanayi hammaddesi olarak kullanılan seramik, endüstriyel hammadde ve metalik yatak ve zuhurlar bulunmaktadır. Bunlar, çimento hammaddesi, kaolen, jips, talk, tuğla-kiremit ve kum-çakıllar olarak sayılabilir.

Ankara 200-300 bin ton dolayında demir cevheri ve çeşitli miktarlarda değerli metaller, Eskişehir'de 974.000 ton rezervli Sivrihisar-Kaymaz altın yatağı ve toplam 4 milyon ton civarında krom potansiyeli, 900 bin ton rezervli bir seramik (bağlama) kil yatağı, Sakarya'da Fe tenörlü 79.000.000 ton ve silisli cevher ve toplam 418.674.609 ton görünür+muhtemel+mümkün rezerv, Bolu'da çimento hammaddesi olarak kullanılmaya elverişli kireçtaşlarının mümkün 280.000.000 ton rezerv, Kütahya'da Domaniç ilçesi Sarıçayır yayla sahasındaki % 0.168 Cu tenör ve 120.300.000 ton görünür+muhtemel rezerve sahip porfiri Cu-Mo sahası da ilde bilinen en önemli bakır oluşumubuktur. Türkiye dünya bor rezervlerinin % 72'sine sahiptir. Emet civarında önemli kolemanit (2CaO.3B2O3.5H2O) yatakları bulunmaktadır.

Bor madeninin 1.681.474.000 ton rezervi Kütahya ili sınırları içerisinde, Emet ilçesinde yer almaktadır. Bilecik’de Paleozoyik’ten günümüze kadar değişen çeşitli kayaçlar türleri yüzlek verir. Bu kayaç türlerinde altın (Au), bakır (Cu), molibden (Mo), manganez (Mn), antimuan (Sb), volfram (W) gibi metalik madenler ile feldispat, kaolen, kil, manyezit ve mermer gibi endüstriyel hammadde yatak ve zuhurları bulunmaktadır. Sahada 5.265.526 ton Cu+Mo rezervi belirlenmiştir. Söğüt-Dudaş Volfram sahası 10.000 ton mümkün rezerve sahip olup, %0,4 WO₃ içermektedir. İlin güney ve güneybatısında yer alan manganez yatak ve zuhurlarında geçmiş yıllarda 1.000 ton üretim yapılmış olup, ortalama Mn tenörü %19,45’tir (TÜBİTAK MAM, 2013). Burda’da altın, antimuan, bakır-kurşunçinko, krom, nikel, manganez, molibden ve volframdır. Bunlardan 3.027 gr/ton Au tenörlü altın İnegöl-Sülüklügöl sahasında tespit edilmiş olup, 19.846 ton görünür+muhtemel, 17.407 ton mümkün rezerv belirlenmiştir. Sahada aynı zamanda %6,5 antimuan tenörlü 14.400 ton antimuan rezervi bulunmaktadır ve yataktan geçmiş yıllarda 1000 ton kadar cevher üretilmiştir. İlde, Orhaneli-Burmu-Çivili-Sağırlar, Mustafakemalpaşa-Devecikonağı, Mustafakemalpaşa - Soğukpınar kömür sahaları tespit edilmiştir (TÜBİTAK MAM, 2013). Afyonkarahisar’da metalik madenler bakımından ildeki en önemli madenler antimuan, demir, manganez cevherleşmeleridir. Antimuan cevherleşmeleri genellikle İscehisar, İhsaniye ve Bayat ilçelerinde gözlenmekte olup, Bayat-Cevizli’deki % 32.49 Sb tenörlü antimuan yatağı geçmiş yıllarda işletilmiştir. Bunun dışında ildeki demir cevherleşmelerine Bayat, Bolvadin ve İhsaniye ilçelerinde rastlanmaktadır. İhsaniye ilçesi kireçtaşı ve tuğla-kiremit bakımından önemli potansiyellere sahiptir. Bu ilçede iyi kalitede jeolojik tuğla-kiremit rezervi belirlenmiştir.

3.1.1.2 Fiziksel Özellikler ve Arazi Kullanımı

Coğrafi ve Topografik Durum

Yukarı Sakarya Alt Havzası, 30°16’54"-32°43’46" doğu boylamları ile 37°57’35"- 39°46’46" kuzey enlemleri arasında yer almakta, 21.342 km²’lik bir alanı kapsamaktadır. Havza, doğu-batı yönünde 212 km, kuzey-güney yönünde 202 km genişliğe sahiptir. Yukarı Sakarya Alt Havzası’nın doğusunda Konya’nın kuzey kesimi ile Haymana Platosu’nun batı bölümü yer almaktadır. Havzanın Konya sınırlarında kalan bölümü Sultan Dağları’nın hemen kuzeyinden başlayan ve güney-kuzey yönünde uzanan bir alanı kaplar. Bu bölge genelde 2.000 m’yi aşmayan orta yükseklikteki dalgalı düzlüklerden oluşmuştur. Afyonkarahisar sınırları içerisinde kalan alan ise güneyde Emir Dağları tarafından sınırlanan düzlük alanlardır.

Porsuk Alt Havza’sı kuzeybatı Anadolu’da 29°38’-31°59’ doğu boylamları ile 38°44’- 39°99’ kuzey enlemleri arasında yer almakta, 10.825,19 km²’lik bir alanı kapsamaktadır. Porsuk havzasında ovalar, ovaları çevreleyen dağlar ve platolardan oluşan bir topografya görülür.

Akarsuların, denize doğru oluşan akışı, eğimlerin azaldığı bölgelerde, havzaların yüksek bölümlerinden taşıdıkları rüsübatı, alçak kesimlere yığarak geniş düzlükler (ovaları) oluşturmuştur. Eskişehir ve Kütahya'nın büyük bir kısmı Porsuk Alt Havzası'nda yer almaktadır.

Ankara Alt Havzası Kirmir Çayı ve Ankara Çayı Alt Havzaları alanlarının oluşmaktadır. Kuzey Anadolu ile Konya Ovası arasında yer alan Ankara/Kirmir Alt Havzası, Kızılırmak ve Sakarya nehri ve havzaları ile çevrilmiş olup, kuzey ve kuzeybatısındaki dağlar yer yer ormanlık alanlarla kaplıdır. Ankara ili Orta Anadolu yaylasının kuzeyinde, İç Anadolu'nun yukarı Sakarya bölgesinde yer alır. Ortalama yüksekliği deniz seviyesine göre 900-1.000 metredir. Ovaları azdır, platoları ve dağları yüzölçümünün %80'ini teşkil eder. Ovaları ise yüzölçümünün %15'ine yakındır. Platolardaki ormanlık saha gittikçe artmaktadır.

Kirmir Çayı Alt Havzası Sakarya Havzası'nın doğusunda bulunmaktadır. Kirmir Çayı Alt Havzası 31°41'-32°52' doğu boylamları ile 39°56'- 40°45' kuzey enlemleri arasında, 4.600 km²'lik yer kaplamaktadır. Çalışma alanı doğu - batı yönünde yaklaşık 67 km, kuzey-güney yönünde yaklaşık 89 km genişliğe sahip olup, en uzun kolu ise 196,98 km'dir.

Ankara Çayı Alt Havzası 31°53'30"- 33°14'32" doğu boylamları ile 39°23'14"- 40°30'37" kuzey enlemleri arasında yer almakta, 7.178 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Havza, doğu-batı yönünde 106 km, kuzey-güney yönünde 127 km genişliğe sahiptir.

Orta Sakarya Alt Havzası ise Sakarya Havzası'nın ortasında bulunmaktadır. 29°45' - 32°06' doğu boylamları ile 40°40' - 39°41' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır.

Orta Sakarya Alt Havzası; Kirmir Çayı'nın Sakarya Nehri'ne katıldığı Uşakbükü mevkiinden başlamakta, Bolu Köroğlu Dağları'ndan doğan Aladağ Çayı'nı, Ankara'nın Nallıhan ilçesinden geçen Nallı Deresi'ni, Sakarya Nehri üzerinde bulunan Sarıyar, Gökçekaya ve Yenice Barajlarını ve yine Bolu'nun yüksek kesimlerinden kaynaklanan Göynük Çayı'nı içine alıp, Bilecik ili sınırlarından geçerek Sakarya'nın Pamukova'yı terk ettiği Geyve ilçesinden sonra sona ermektedir. Orta Sakarya Alt Havzası'nın en geniş yeri doğu-batı istikametinde 200 km, kuzey-güney istikametinde 90 km'dir.

Göksu Havzası Sakarya Havzası'nın batısında bulunmaktadır. 29°15'-29°58' doğu boylamları ile 40°25'- 39°52' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Havzada Bursa'nın doğu kısmında, Yenişehir ve İnegöl ilçelerini içine almaktadır. Bilecik Pazaryeri ve Merkez ilçelerinin batı kısmı havza içinde bulunmaktadır.

Aşağı Sakarya Alt Havzası, 30°02'53"- 31°26'11" doğu boylamları ile 40°21'59"- 41°13'29" kuzey enlemleri arasında yer almakta, 4.830 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Havza, doğu-batı yönünde 113 km, kuzey-güney yönünde 90 km genişliğe sahiptir.

Havza sayısal yükseltilerle birlikte havza fiziki haritası Şekil 7'de verilmektedir.



Şekil 7. Sakarya Havzası Fiziki Haritası

Jeoloji

Ankara İli Genel Jeolojisi

Bölgede en altta Triyas yaşlı Ankara grubunu oluşturan kayatürleri yer alır. Ankara grubu; Emir, Elmadağ, Ortaköy ve Keçikaya formasyonlarından oluşur. Ortaköy formasyonu içerisinde, İmrahor kireçtaşı üyesi ve radyolarit üyesi tanımlanmıştır. Ankara grubu, yer yer diyabaz daykları tarafından kesilmişler. Grubunun içerisinde değişik boyut ve şekillerde Karbonifer, Permo-Karbonifer ve Permian yaşlı kireçtaşı blokları görülür. Ankara grubu üzerine Liyas yaşlı Hasanoğlan formasyonu açısız uyumsuzlukla gelir. Hasanoğlan formasyonu üste doğru Akbayır formasyonuna düşey ve yanal yönde tedrici geçer.

Hasanoğlan formasyonunun yanal ve düşey yönde yastık yapılı, iri feldspatlı volkanitler ve kireçtaşıdan oluşan Liyas yaşlı Günalan formasyonuna tedrici geçer. Günalan formasyonuna ait Hörç Kireçtaşı üyesi ayırtlanmıştır.

Bölgede ofiyolitler üç ayrı konumda bulunurlar. Bunlar sırasıyla; Jura-Alt Berriasiyen oluşum yaşlı ve ilksel ilişkileri iyi korunmuş Eldivan ofiyolit topluluğu, Alt Kretase'de bölgeye yerleşen ve tektonik dokanaklı, değişik yaş ve kökende kayaç bloklarını kapsayan Dereköy ofiyolitli melanji ve Üst Kretase yaşlı sedimanter birimler içerisinde Eldivan ofiyolit topluluğundan ve Dereköy ofiyolitli melanjından aktarılan olistolit ve olistostromlardır. Eldivan ofiyolit topluluğu ve Dereköy ofiyolitli melanji üzerine Senomaniyen-Kampaniyen yaşlı Kılıçlar grubunu oluşturan Hisarköy formasyonu açısız uyumsuzlukla gelir. Hisarköy formasyonu, düşeyde ve yanal yönde Karadağ formasyonuna tedrici geçer. Hisarköy ve Karadağ formasyonları yer yer içinde yerli ve yabancı kaya bloklarını olistolit olarak içeren, olistostromal bir iç yapı gösterir. Hisarköy formasyonu içinde Kocatepe kireçtaşı üyesi ayırtlanmıştır. Kılıçlar grubunu oluşturan birimler üste doğru havzanın değişik kesimlerinde Maastrichtiyen yaşlı Haymana formasyonuna düşey ve yanal yönde tedrici geçerler. Türbiditik fasiyesinde çökelen Haymana formasyonu içerisinde yer yer volkanik siller görülür. Haymana formasyonunun çökme ortamının sığlaşmasıyla gelişen şelf ve resif çökelleri Malboğazı formasyonu olarak ayırtlanmış ve tanımlanmıştır. Paleosen yaşlı birimlerin çökme ortamları ve kaya türü özelliklerine göre Çaldağ formasyonu ve Dizilitaşlar formasyonu olarak tanımlanmıştır. Bu birimler üzerinde İpresiyen yaşlı Eskipolatlı formasyonu ve Lütesiye yaşlı Çayraz formasyonu bulunmaktadır. Oligosen yaşlı Miskinedere formasyonu, konglomera, kumtaşı, çamurtaşı, marn ve jips aralanmasından oluşur. Oligosen yaşlı birimleri, Miyosen yaşlı birimler uyumsuz olarak örter. Bölgede Miyosen yaşlı volkanitler, andezit, trakiandezit, bazalt, aglomera ve tüflerden oluşmuş Tekke volkanitleri ile dasit ve andezitten oluşan Oğulbey dasiti olarak tanımlanmıştır. Bu volkanitlerle eşyaşı ve girik olarak bulunan sedimanter ağırlıklı kayaçlar, alttan üste doğru Kumartaş, Hançili, Mamak, Kızılırmak ve Bozkır formasyonlarına ayırtlanmıştır.

Bozdağ bazaltı bölgedeki volkanizmanın en son ürünüdür. Pliyosen yaşlı az tutturulmuş Gölbaşı formasyonu kendinden daha yaşlı birimleri uyumsuz olarak örter (SYGM, 2018).

Eskişehir İli Genel Jeolojisi

İnceleme alanında metamorfik kayaç olarak şist-mermer ve metadetritikler, Jura yaşlı konglomera ve kireçtaşları, Paleosen yaşlı konglomeralar, Eosen yaşlı konglomera, kilitaşı, killi kireçtaşları, Üst Miyosen yaşlı konglomera, kumtaşı, marn, tuf ve kireçtaşları ile Pleyistosen yaşlı konglomeralarda genç yaşta tutturulmamış çakıl ve kum tanelerinin oluşturduğu alüvyon yer almaktadır. İnceleme alanında ayrıca granitler, andezitler ve bazaltlar da geniş alanlar kapsamaktadırlar.

Metamorfik kayalar (TRş, TRnr)

Granatlı amfibolit, eklojit lensleri, piyemontitli kuvarsit, glokofan-lavsonit şist, epidot-albit şist, mermer ardalanması şeklinde olan birimin en iyi gözleendiği yerler Muttalip köyü kuzeyi, Hekimdağ köyü ve Bektaşınarı köyü çevresidir. Sivrihisar kuzeyinden itibaren batıya Eskişehir kuzeyine ve Bozüyük'e doğru devam eden birim genelde yeşil, mavi, kirli sarı renkli çok kıvrımlı ve kırıklı bir yapı sunmaktadır.

Metamorfik kayalar inceleme alanının hemen her yerinde ofiyolitik kayalarla tektonik dokanak halindedir. Bu tektonik ilişki kuzeyden güneye doğru ekaylı bir yapı şeklinde gelişmiştir. Kıvrımlı, kırıklı ve çatlaklı bir yapı gösteren bu kayalarda kesin bir kalınlık söylemek çok zordur. Ancak şistlerin yaklaşık 1000 m, mermerlerin de 200 m kalınlık sunduklarını söyleyebiliriz. Tektonik bir ilişki gösteren ofiyolit, metadetritik ve metamorfik tektonik birliğinden metadetritikler üzerine Üst Jura-Alt Kretase diskordan olarak gelmektedir.

Ofiyolitik kayalar (TRpe-TRga-TRmj)

İnceleme alanının doğusunda Karakın'dan başlayan bu birim, Eskişehir kuzeyine kadar devam etmektedir. Kuzeyde en iyi gözleendiği yer Dağ Küplü-Ilıca-Atalantekke hattı ile Eskişehir-Gündüzler hattıdır. Güneyde ise Kütahya'ya doğru takip edilmektedir. Düzenli bir istif göstermeyen ofiyolitik melanj; radyolaritler, radyolarialı kireçtaşları, çamurtaşları, serpantin, diyabaz, kireçtaşı, şist blokları ile yer yer serpantinleşmiş peridotit ve kısmen metamorfizma geçirmiş diyabaz ve gabrolarla temsil edilirler. Birimin rengi genelde koyu yeşil, kahverengi, kırmızı olup, radyolitlerde, çamurtaşlarında çok kıvrımlı ve kırıklı yapılar izlenmektedir. Peridotit naplarının dokanaklara yakın olan kısımlarında serpantinleşme yaygın olup, masifin içinde serpantinleşme oranı azalmaktadır. Peridotitler ve gabrolar inceleme alanının hemen kuzeyinde ve Eskişehir güneyinde büyük ve de sivri tepeler teşkil etmektedirler.

Metadetritikler (TRmd)

Karkın köyünden başlayarak batıya doğru değişik kalınlık ve özellikler göstererek devam eden birim genelde metakumtaşı, meta mikrokonglomera, fillit, metabazit ve değişik yaşta kristalize kireçtaşı blokları içermektedir. Bu birim Eskişehir kuzeyinde, Atalantekke köyü kuzeyinde Zeybeğinsedeki mevkiinde metakumtaşı, metakıltaşı, radyolarit ve kristalize kireçtaşı bloklarının oluşturduğu bir birim şeklinde görülmektedir. Bu metadetritik birim, melanj üzerinde tektonik olarak yer almaktadır.

Jura (Jkçt-Jkt)

İnceleme alanında Karacaören ve Eskişehir çimento fabrikası, Zemzemiye mevkilerinde mostra veren Jura birimleri kireçtaşı ve kumtaşı litolojilerinden ibarettir. Birim kuzeyde Sakarya ırmağının kuzey ve güneyinde mostralar vermektedir. Sarıcakaya kuzeyinde gnayslar üzerinde diskordan olarak yer alan birim, güneyinde ise Üst Kretase üzerinde tektonik olarak yer almaktadır. Karacaören, Eskişehir batısı, Zemzemiye güneyi mevkilerinde görülen birim altta kumtaşları ile başlamakta, üste doğru masif kireçtaşlarına geçmektedir.

Batı Anadolu ve Orta Sakarya'da Altınlı (1971) tarafından Bayırköy kumtaşı, Bilecik kireçtaşı olarak tanımlanan bu birim, altta kahverengi, sarı renkli konglomera, orta-kalın tabakalı ve sert bir özelliğe sahip kumtaşlarıyla temsil edilmektedir.

Kireçtaşları ise beyaz, gri renkli ince dokulu, ortakalın tabakalı ve yer yer de silis arakatlı-ve biyosparitik, biyomikritik kaya tipindedir.

Altta bulunan tektonik birime ait metakumtaşları ve metamorfikler üzerinde diskordan olarak yer alan birimin bu özelliğinin en iyi görüldüğü yer çalışma alanımızın doğusunda Karkın-Dumluca köyleri arasında Kömürlük tepede izlenmektedir. (Ayrıca Sakarya ırmağı kuzeyinde, temeldeki gnayslar e granitik kayalar üzerinde bu ilişkiyi görmek mümkündür.) Jura yaşlı kireçtaşları, Yörük Karacaören köyünde, daha genç bir granit (porfiri granit) tarafından kesilmiştir. Birim Neojene ait litolojiler tarafından örtülmüştür.

Paleosen (Pa)

Paleosen, yeşil, sarı, kırmızı renkte olup, konglomera, kumtaşı kiltası, killi kireçtaşı araldanmasından ibarettir. Bu birime Sirel (1975) Üst Paleosen yaşını vermiştir. Birim inceleme alanının kuzeyinde Atalan köyü güneyinde küçük bir mostra vermektedir. Bu mostra şist, mermer, radyolarit, spilit çakılları ihtiva eden konglomera üyesidir. Ancak Ilıca kuzeyinde Ballıkaya mevkiinde Jura kireçtaşlarının bindirme hattının kuzeyinde geniş bir yayılım göstermektedir. Atalan köyü kuzeyindeki mostra ofiyolitik kayaları örtmüş ve porfirik dokulu asidik kayalar tarafından kesilmiştir.

Eosen (UE1 - UE2)

Eskişehir güneyinde Meşelik mevkii ve Kütahya karayolu, Karacaşehir ve Mamuca köyü civarında kırmızı, şarabî renkli konglomera, kumtaşı, kilttaşları ile bunların üzerine gelen kirli sarı, yeşil renkli bol nummulitli killi kireçtaşı birimi ile temsil edilmektedir.

Birimin alt seviyesinde bulunan konglomera şist, mermer, serpantin, radyolarit çakılları içerir. Çimento kildir. Renk kırmızı-şarabi-açık yeşildir. Çakıllar irili ufaklı olup, boylanma iyidir. Tabaka kalınlıkları 50 cm - 2 m arasında değişmektedir. Bu seviyenin üzerinde Mamuca köyü batısında Ayrıklı derede killi kireçtaşlarından oluşan kirli sarı, yeşil renkli bol fosilli bir seviye yer almaktadır.

Daha yaşlı birimler üzerinde diskordan olarak yer alan birimin bu özelliği Mamuca köyü batısında açık olarak görülmektedir. Gabrolar üzerine açılmal bir diskordansla gelen birimin dokanağı genç faylar neticesi dikleşmiştir. Birim, Miyosen ve daha genç litolojiler tarafından örtülmüştür. Birimin konglomera, kumtaşı üyesi asıl kalınlığı teşkil etmektedir. Bu kalınlık 250-300 m dolayındadır. Killi kireçtaşı seviyesi ise 50 m kalınlık göstermektedir.

Miyosen (ÜM1-ÜM2-ÜM3)

Çalışma alanında oldukça geniş bir alan kaplayan bu birim konglomera, kıltaşı, marn, tuf, kireçtaşı istifinden oluşmuştur. Birim D-B doğrultulu bir uzanım göstermektedir.

En altta bulunan konglomera üyesi orta ve iri büyüklükte genelde granit çakılları olmak üzere, şist, mermer, tuf, radyolarit çakıllarından ibaret olup, yer yer oldukça sıkı tutturulmuştur. Çimento kil veya karbonattır. Kıltaşı, marn, tuf seviyeleri konglomera üzerinde yer almakta ve ardalanmalı olarak devam etmektedir. Birim gri, beyaz, sarı renkli olup, tabaka kalınlıkları 1 cm- 2 m arasında değişmektedir. En üstte bulunan açık renkli kireçtaşları ise yer yer silisifiye olup, tabaka kalınlıkları 1-10 m arasında değişmektedir. En iyi gözleendiği yerler Oklubalı güneyi Yassihöyük çevresidir. Oklubalı-İnönü arasında ve Yassihöyük dolaylarında oldukça kalın bir istif sunan birimin ortalama kalınlığı 100-300 m arasında değişmektedir. Bu kalınlık doğuda 400 metreye ulaşmaktadır.

Yaptığımız arazi çalışmalarında incelenen alanda Miyosen birimlerine kesin yaş verecek bir fosil bulunamamıştır. Ancak bölgesel olarak yaptığımız korelasyonlar neticesi ve özellikle Ercan (1978) ve Baş'ın (1983) yayınlarına dayanarak bu birime Üst Miyosen yaşını vermiş bulunuyoruz.

Pleyistosen (Villafransiyen) (QA11)

Miyosen formasyonları üzerinde küçük taneli çakıltaşlarının oluşturduğu konglomera ve kumtaşı tabakaları ile başlayan birim içinde çamurtaşları ve kireçtaşları da yer almaktadır. Konglomeralar gevşek tutturulmuş olup, daha eski formasyonlara ait çakılları ihtiva etmektedir. Çakılları 1-30 cm arasında değişmektedir. Kumlu killi seviyelerde bulunan omurgalı fosillerine göre birime Villafransiyen yaşı verilmiştir (SYGM, 2018).

Konya İli Genel Jeolojisi

Çalışma alanında, Kütahya-Bolkardağı Kuşağı'na ait çok evreli, yoğun deformasyon geçirmiş bir istif yer almaktadır.

Bozdağ Formasyonu: Çalışma alanında en alt birim olup, Konya kuzeyinde yüzeyler. Üst Silüriyen-Devoniyen yaşlıdır. Rekristalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı, dolomit ve mermerden oluşur. Alt dokanağı görülmemektedir. Bozdağ Formasyonu üzerine Halıcı Formasyonu'na ait birimler açılı uyumsuzlukla gelir.

Halıcı Formasyonu: Konya ve civarında, Ardıçlı-Yükselen Köyleri arasında yüzeyler. Fillit, şist, metakumtaşı, metakonglomera, metaçört, metavolkanitler ve kireçtaşı bloklarından oluşur. Bozdağ Formasyonu üzerine açılal uyumsuzlukla gelir. Üstünde ise Ardıçlı Formasyonu'nun Morbel Üyesi uyumsuzlukla yer alır.

Kurşunlu Kireçtaşı Üyesi: Gri renkli, kalın katmanlı, mercanlı, rekristalize karbonatlardan oluşur. Blok ve mercerler şeklindedirler.

Bloklar: Olistostromal gelişimlere bağlı olarak, sığ ve açık deniz ortamını temsil eden metakarbonatlardan oluşur.

Sızma Metavolkanit Üyesi: Felsik ve intermediyer volkanik kökenli metamorfik kayalardır. Halıcı Formasyonu içinde olistolit, dayk, sil, lav akıntısı ve dom yapıları olarak gözlenir.

Kadınhanı Metabazit Üyesi: Diyorit, diyabaz, mikrogabro, spilit türü bazik mağmatik kökenli metamorfik kayalardan oluşur.

Eldeş Formasyonu: Kristalize kireçtaşı, mermer, dolomit, kalkşist, grafitşist, metakuvarsit ve metaçörtlerden oluşan metatortul istiftir. Alt Permiyen-Erken Üst Permiyen yaş konağındadır.

Bulcuk Kireçtaşı Üyesi: Eldeş Formasyonu'nun üst kesimlerinde yer alır. Birbirleriyle yanal ve düşey geçişli kireçtaşı ve dolotaşından oluşur.

Morbel Tepe Üyesi: Ardıçlı Formasyonu'nun alt seviyelerinde, mor renkli, kaba kumtaşı, çakıltaşı, gri renkli kireçtaşı ile kırmızı renkli çamurtaşı katmanlarından oluşmuş birimdir.

Seyrantepe Üyesi: Ardıçlı Formasyonu'nun üst kesimlerini oluşturur. Mercek ve kamalanmalar şeklinde, yoğun dolomitik kireçtaşı ile şeyl ve kumtaşı arakatmanlarından ibarettir.

Osmanlıdere Formasyonu: Bademli Tepe ile Osmanlıdere arasında görülür. Altta metabazitle başlar, bunların üzerinde serisit-kalkışist ve mermerler yer alır. Daha üstte sarı-kahverenkli, ince orta katmanlı metamorfizmaya uğramış kuvarsitler bulunur.

Loras Kireçtaşı: Metaçört arakatkılı rekristalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomitten oluşur. Orta Triyas-Üst Jura yaşında olup, Ardıçlı Formasyonu ile geçişlidir.

Midos Tepe Formasyonu: Pelajik çamurtaşı, radyolaryalı çört arabantlı pelajik karbonatlarla temsil olunur. Üste doğru çört arakatkılı kireçtaşı ve çamurtaşı gözlenir. Midos Tepe Formasyonu, Loras kireçtaşı ile geçişlidir. A. Kretase yaşlıdır.

Hatip Ofiyolit Karmaşığı: Hatıp, Turgut, Bilecik, Çiftliközü KB'sında yüzeyler. Neritik karbonat, peridotit, gabro, serpantinit, pelajik kireçtaşı, radyolarit, kumtaşı, silttaşı, bazik volkanik blokların yer aldığı tektonik karmaşık niteliğindedir. Midos Tepe Formasyonu üzerine geçişli dokanak bazende tektonik dokanakla gelir.

Koçyaka Metamorfik Ofiyolitli Karmaşığı: Tabanda kumtaşı- şeyl arabantları ile başlar. Çeşitli büyüklükte serpantin, volkanit, çört ve mavişist klastları izlenir. Şeyllerin hakim olduğu kesimlerde volkanit, serpantinit, talkışist, lisvenit, gabro ve çörtlü kireçtaşı olistolitleri gözlenir. Stratigrafik konumuna göre yaşı, Maestrihtiyenin Koçyaka metamorfik karmaşığı, Midos Tepe üzerinde yer alır.

Çayırbağ Ofiyoliti: Çayırbağ-Hatip arasında yüzeylenir. Kahverenkli, yeşil serpantinleşmiş peridotit, gabro ve piroksenitten oluşur. Birim içinde sekonder olarak gelişmiş manyezit gözlenir. Bölgeye ofiyolit napı olarak gelip yerleşmiştir. Tersiyer yaşlı Dilekçi Formasyonu tarafından diskordan olarak örtülür. Üst Kretase-Alt Paleosen yaş aralığındadır.

Çayraz Formasyonu: Altta yeşil renkli, orta-kalın tabakalı, killi karbonatlı silttaşıyla başlar, üste doğru grimsi beyaz renkli kalkarenitik, oolitik çörtlü kireçtaşı ardalanmasıyla devam eder. En üstte istiftaşı, vaketaşı, kireç çamuru ile son bulunur. Üstünde yer alan Dilekçi Formasyonu ile uyumsuzdur. Yaşı Üst Lütasiyen'dir.

Dilekçi Formasyonu: Konya civarında geniş bir yayılım gösterir. Çakıltaşı, kumtaşı, kiltası, kireçtaşı, killi kireçtaşı ve volkanitlerden oluşur. Bu kayalar birbiriyle hem geçişli hem de karmaşık ilişkiler sunar. Formasyona ait üyeler, Keçimuhsine Üyesi, Ulumuhsine Üyesi ve Sulutaş Üyesi'dir.

Erenlerdağ Volkanik Karmaşığı: Başlıca tüf ve aglomera üyesi ile lav üyesinden ibarettir. Andezit, riyolit, riyodasit, dasit, ignimbirit ve aglomeralardan oluşmuştur. Bu kayaçlar, Dilekçi Formasyonundaki çökellerle yanal ve düşey geçiş gösterir.

Kuvaterner Çökelleri: Konya'nın doğu ve kuzeyinde geniş alanlar kaplarlar. Kendilerinden daha yaşlı kayaçların kırıntılarında oluşmuş yamaç molozu, ince kumtaşı, kumlu silttaşı, kiltası egemen kaya birimidir. Bazı kesimler jips içerir. Başlıca Divanlar Formasyonu, Yılkır Formasyonu, Çarıklar Formasyonu, Çumra Formasyonu, Göçü Formasyonu, Sakyatan Formasyonu, Aslımyayla Formasyonu, Karkın Formasyonu, Konya Formasyonu, Sarayönü Formasyonu, Karahüyük Formasyonu olarak ayırtlanmıştır.

Sakarya İli Genel Jeolojisi

Sakarya ili kuzeyden güneye doğru Batı Pontid, Armutlu-Almacık-Arkotdağ ve Sakarya zonlarına ait birimler yer alır. Zonlar arasındaki ilişki tektoniktir.

Batı Pontid zonu Erken Paleozoyik yaşlı kırıntılı ve karbonatlar, Permo-Triyas yaşlı kırıntılılar ve Geç Kampaniyen-Orta Eosen yaşlı kırıntılı, karbonat ve volkanitlerle temsil edilir. Bu üç grup çökel kaya topluluğu birbiri üzerinde açısal uyumsuzlukla yer alır. Erken Paleozoyik yaşlı çökeller birbirinden kısmen farklı iki istif oluşturur. Tabanları görülmeyen her iki istifin en alt birimlerini, Erken Ordovisiyen yaşlı sığ deniz-delta, Çökeli şeyl-kumtaşı (Kocatöngel fm.) ile onun üzerinde geçişli olarak yer alan akarsu çökelleri (Kurtköy fm.) ve yine aynı yaşlı sığ deniz çökeli kumtaşı-şeyller (Soğuksu fm.) oluşturur.

Aralarında küçük litolojik farklar olsa da, bundan sonra üste doğru her iki istif aynı litolojilerle temsil edilir. Erken Ordovisiyen yaşlı sahil çökeli kuvars kumtaşları (Aydos fm.), iki istifte de gözlenir. Bunları Orta Ordovisiyen-Erken Devoniyen yaşlı lagün-şelf çökeli kumtaşı-şeyl ve mercekli kireçtaşları (Ereğli fm.) üzerler.

Erken Devoniyen yaşlı yoğun demir içerikli lagün-şelf çökeli karbonat ve kırıntılılarla (Ferizli fm.) devam eden her iki istif, Orta –Geç Devoniyen yaşlı platform karbonatlarıyla (Yılanlı fm.) son bulur. Tüm bu birimler, birbiriyle dereceli geçişlidir. Paleozoyik birimlerinin üzerinde Permo-Triyas yaşlı karasal çökeller (Çakraz fm.), tümünün üzerinde de Geç Kampaniyen-Erken Eosen yaşlı ve volkanitli karasal-sığ denizel kırıntılı, derin denizel karbonat ve derin denizel şeyl-marndan oluşan istif (Akveren fm.) açısal uyumsuz olarak yer alır. Şeyl-marınları, tedrici geçişli olarak Erken-Orta Eosen yaşlı türbiditik kumtaşı-şeyl ardalıması (Çaycuma fm.) ile volkanitler (Yığılca fm.) üzerler.

Armutlu-Almacık-Arkotdağ zonu, en altta, tabanları görülemeyen ve birbiriyle tektonik ilişkili olan üç metamorfik kayaç topluluğu ile temsil edilir. Bunlar Permo-Triyas yaşlı metakırıntılı, metavolkanit ve mermer (Sultaniye metamorfikleri); Geç Kretase yaşlı ve serpantin bloklu metakırıntılı, metavolkanit ve mermer (Akçay fm.) ile yine Geç Kretase yaşlı metamorfizma geçirmiş ofiyolit topluluğundan (Almacık ofiyolit melanji) oluşur.

Tüm bu metamorfik birimler, Geç Kampaniyen-Erken Eosen yaşlı ve bloklu kırıntılılar (Abant fm.) tarafından açısız uyumsuzlukla örtülür. Bu kırıntılıları geçişli olarak Erken-Orta Eosen yaşlı kumtaşı-şeyl (Çaycuma fm.) ile volkanitler (Yığılca fm.) üzerler.

Sakarya zonu en altta tabanı görülemeyen Erken-Orta Jura yaşlı volkanojenik kırıntılılar ve volkanitlerle (Mudurnu fm.) başlar. Kalloviyen-Apsiyen yaşlı pelajik-yarı pelajik kireçtaşları (Soğukçam fm.) volkanitli birimlerle dikey, platform karbonatlarıyla yanıl ve dikey geçişlidir. Bu yamaç-derin denizel kireçtaşları dereceli geçişli olarak Albiyen-Geç Paleosen yaşlı bloklu fliş (Yenipazar fm.) tarafından üzerlenir. Orta Eosen yaşlı kırıntılı ve Nummulitesli resifal karbonatlar (Güvenç fm.) bu birimleri açısız uyumsuzlukla örter.

Tüm birimler, Geç miyosen yaşlı bazalt (Özlu Bazaltı), Pliyosen yaşlı kırıntılılar (Örencik fm.) yamaç molozu ve alüvyonlar tarafından açısız uyumsuzlukla örtülür (SYGM, 2018).

Bolu İli Genel Jeolojisi

Bolu ili sınırları içinde; Bolu Masifine ait kaya toplulukları ile Paleozoyik çökel istifleri ve örtü kayaları yüzeylemektedir.

Masifin çekirdeğini oluşturan granotoidler (granit, gnays, amfibolit,) yaklaşık doğu-batı uzanımlı yükselteleri oluşturur. Kuzeybatı kesimlerde Üst Ordovisiyen yaşlı çökellerde bu topluluğa ait çakıllar bulunur. Güney kesimlerde Devoniyen yaşlı karbonat kayaları, magmatik derinlik kayaları ile kesilir. Kuzeydoğuya doğru olan kesimlerde ise Silüriyen yaşlı çökeller içinde granitik kayalara ait kırıntılılar yoğundur. Masifin orta ve doğu kesimlerinde granotoidlerle yakın ilişkili olarak volkanik bir istif yüzeylemektedir. Bu birimin kaya türleri (metavolkanitler) çoğunlukla metamorfizma geçirmişlerdir.

Paleozoyik çökel istifleri, Üst Ordovisiyen-Alt Silüriyen yaşta kabul edilen karasal kırıntılılar (konglomera, kumtaşı), Üst Silüriyen-Alt Devoniyen yaşlı çeşitli kırıntılı kayalar ve kireçtaşları, Orta-Üst Devoniyen yaşta dolomitler ve Permilen-Triyas yaşlı karasal ince kırıntılı kayalar (silttaşı, çamurtaşı) ile temsil edilir.

Tüm bu temel üzerine, çeşitli birimlerle temsil edilen örtü kayaları gelmektedir. Örtü kayaları, en doğuda Üst Jura-Alt Kretase yaşlı bir karbonat istifi ve onu geçişli olarak izleyen bir fliş istifiyle başlar. Batıda ise Üst Kretase yaşlı volkanik kırıntılı fliş türü bir istifle (kireçtaşı, granit, volkanit, metamorfik blokları, killi silttaşı, tuf matriksi, çamurtaşı, andezit, kumlu kireçtaşı, marn, radyolarit gibi ofiyolit kökenli türevler) başlamaktadır. Eosen yaşlı örtü kayalarını temsil eden birimlerse (aglomera, tuf, kireçtaşı, şeyl, çamurtaşı,gevşek konglomera) masifin güney ve kuzeyinde farklılık gösterir. Güneyde sığ denizel ve geçiş çökelleri halinde gelişen Eosen birimleri, kuzeyde derin denizel istifler olarak gelişmiştir.

Yaklaşık kuzey-güney doğrultulu bir sıkışma rejimi etkisinde gelişen yapısal unsurlar genel olarak doğu-batı doğrultulu bir gidiş gösterirler. Bu yapısal unsurlar (Ters faylar, bindirme fayları, oblik ve doğrultu atımlı faylar) özellikle güney kesimlerde yaygındır. Üst Kretase-Tersiyer havzalarının faylarla sınırlı olması ve kıvrım yapılarının yine bu havzalarda gelişmiş bulunması, bu yapıların Üst Kretase ve sonrasında oluştuğuna işaret etmektedir. Alpin orojenik sisteminin etkilerini yansıtan unsurların, Üst Kretase-Eosen tektonik süreçlerinin sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Ayrıca, Bolu Masifinin güney kenarı boyunca yüzeyleme alanları bulunan Orta Eosen yaşlı sığ denizel-karasal geçiş ortamlarını yansıtan kırıntılılar içinde ekonomik değere sahip kömür yataklanmaları mevcuttur (SYGM, 2018).

Kütahya İli Genel Jeolojisi

Kütahya ilinin içerisinde yer aldığı İçbatı Anadolu Bölgesinde paleozoik, mesozoik ve senozoik üst sistemlerinin değişik dönemlerine ait jeolojik birimler bulunmaktadır. Kütahya ve çevresinde en eski kayaçlar devoniyen yaşlı gnays, muhtelif çeşit şist ve mermerlerdir. Bu serinin üzerinde fosilli orta permiyen kalkerleri diskordans olarak 5 gelir. Mesozoik, yerleşme yaşı üst kretase olan ultramafik kayalarla temsil edilmiştir. Genellikle peridotit ve piroksenit bileşiminde olan ofiyolitik kütle bölgede allokyon birliği temsil eder. Yer yer tamamen serpantinleşmiş durumda olan bu kayaçlar bölgede masif ultramafikler halinde olup Murat Dağı civarında karmaşık bir durumda değişik litolojili kayaçları içinde bulundurur.

Ultramafik kayaçlar üzerinde ise çoğu silisleşmiş, karbonatlaşmış ve limonitleşmiş bir örtü kayaç görülmektedir. Tersiyer, temel kayaçlar üzerinde diskordan olarak bulunan miyosen ve pliyosen yaşlı sedimanter kayaçlarla temsil edilmiştir. Miyosen, genellikle flüviyal karakterli, kaba taneli ve ince taneli detritiklerden ibarettir. Miyosen detritikleri üst seviyelere doğru tuf katkıları içerir, nihayet tuf ve aglomeralardan ibaret bir volkanik kuşak miyoseni pliyosenden ayırır. Arada hafif açısız bir diskordans tespit edilmiştir. Pliyosen laküstr karakterli marn ve kireçtaşları ile temsil edilir. Daha üstte yer alan ve geniş yayılım gösteren gevşek konglomeralar orta pliyosenden daha genç bir yaştaadır. Kütahya çevresindeki kayaçların birbirleri ile olan stratigrafik ilişkileri aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir (SYGM, 2018).

Bilecik İli Genel Jeolojisi

Bilecik ilinin temelini oluşturan paleozoik (Birinci zaman) yaşlı başkalaşım kitleleri, özellikle güneyde (Bozüyük-Dodurga) ve batıda (Merkez ilçe Pazaryeri) oldukça yaygındır. Gnays, Şist ve mermer gibi kütleler arasında granit (magmatik kütle) sokulumu vardır. Bu ilişki en güzel Söğüt ilçesi yöresinde görülür. Mezozoik (2. zaman) yaşlı kireç taşları ilin doğu ve batısında görülür. Bunlar küçük vasifler (kütleler) durumunda paleozoik yaşlı olukları örtmektedir. Ammonit kavrıkları içeren bu kireç taşları bazı bölümlerde kum taşı ve konglomeralar (tortul kütleler) ile örtülmüştür.

Osmaneli, Gölpazarı ve Yenipazar yöresinde keratase (2. zamanın son sistemi) yaşlı fliş serileri görülmektedir. Kum taşı, kireç taşı ve marnlardan oluşan bu serilerde fosillerde bulunmuştur. Bilecik'te neojen (3. Zamanın son sistemi) tortulları özellikle Sakarya Nehri çevresinde yaygındır. Burada neojen yapılanmalar kireç taşları başta olmak üzere kum taşı, marn ve konglomeralardan oluşmaktadır. Bu oluşumlardan açık renkli sarımsı kireç taşları Bozüyük ilçesinde ve ilçenin kuzeyinde görülür.

İlde en genç kuvaterner (4.zaman) yaşlı alüvyonlar akarsu yatakları çevresinde ve taşkın ovalarının tabanında görülmektedir. Sakarya Nehri ve Göksu Çayı çevresinde yaygın olan bu oluşuklar yer yer iyice kalınlaşmaktadır. Sakarya Nehri'nin batıda Mekece-Osmaneli, doğuda Çatak Çayı arasındaki kesimde Nehrin kuzey ve güney yakasında mezozoik oluşumlar yer almaktadır. Orta Sakarya bölgesinde mezozoik batıda "Bayırköy Kum Taşları", doğuda "Kapıkaya Formasyonu" ile başlar. Kireç taşı ara katkılı silttaşı, kumtaşı, konglomera, granit ve marnlardan oluşan bu silttaşı, kumtaşı, konglomera granit oluşan bu formasyonlar alt jura yaşı veren fosiller içerirler. En fazla kalınlıkları 1050-1120 metreyi bulan Bayırköy, Kapıkaya formasyonları paleozoik temel üzerine açılı bir diskondaslarla "Bilecik kireç taşları" gelişir. En çok 575- 840 metre kalınlığı olan Bilecik Kireç taşları, alt kısmında dekirli oolitik, üst kısımlarında sparitik ve migritik kireç taşlarından meydana gelmiştir. Çok sayıda çeşitli ammonitleri kapsayan bu kireç taşları orta-üst jurayı belirleyen türler içerirler. Bilecik kireç taşlarını uyumlu olarak "Soğukçam kireçtaşı birimi" izler. 80-965 metre kalınlığındaki bu alacalı karbonat serisi çörtlü, killi ve çakıllı kireç taşlarından oluşur. Fosilli olan bu kayalar alt keratase yaşı veren ammonitler içerirler. Soğukçam kireç taşlarını alçılı bir diskordansla "Vezirhan Formasyonu" örter. 175-359m. Kalınlığı olan bu formasyon Şeyl ve tuf ara tabakalı kireç taşlarından oluşur ve senomaniyyen-kampeniyen (üst keratase) yaşı veren foraminiferler, özellikle glabothuncana'lar içerir. Orta Sakarya Bölgesi'nde mezozoik oluşukların en üst birimleri, batıda "Gölpazarı" doğuda "Dereköy Grubu" olarak adlandırılan 600-1000 metre kalınlıkta, tuf ara katlı, yan geçişli marn, kireç taşı, kum taşı ve çamur taşı ardışığından meydana gelmiş, fliş görünümlü istifler halinde gelişmişlerdir. İçerdikleri çeşitli fosil gruplarına göre, genellikle mastrihtiyen yaşındadırlar. Üst keratase yaşlı Gölpazarı grubu uyumlu olarak paleosen yaşlı 75 metre kalınlıktaki "Selvipınar kireçtaşı" ile örtülmüştür. Mezozoik yaşlı kireç taşı doğu ve batısında görülürler. Bunlar, küçük masifler (kütle) durumunda paleozoik yaşlı oluşumlar örmektedir. Ammonit katkıları içeren bu kireç taşlarının bazı bölümlerinde kum taşı ve konglomeralar (tortul kütleler) örtülmüştür.

Osmaneli, Gölpazarı ve Vezirhan dolayındaki tipik istifiyle görülen, ak krem ve pembe renklerde kireç taşı, volkan tüfü ve ince kırıntılı kayalardan meydana gelmiş birime Vezirhan formasyonu adı verilmiştir.

Kireç taşı çoğunluktadır. Gölpazarı dolayında tipik olarak görülen ince taneli kum taşı, kireç taşı ve marn gibi kayalardan oluşmuş çeşitli litoloji gösteren birime Gölpazarı Grubu adı verilmiştir. Kum taşı, kireç ve marnlardan oluşan bu serilerde fosillerde bulunmuştur.

Paleosen devresinden önce ince uzun ve yer yer kesikli bir kireç taşı birimi ile daha sonra kalın katmanlı çakıl taşı, kum taşı gibi kayalardan meydana gelmiş, kalın bir birim vardır. Tipik olarak Selvipınar tepesinde görülmektedir. Daha üstte göl ortamından meydana gelmiş kırmızılı, boz açık kahverenginde bir birim tipi olarak Kızılcay da görülmektedir. Bilecik'te neojen tortular özellikle Sakarya Nehri çevresinde yaygındır. Burada neojen seriler, kireç taşları başta olmak üzere kum taşı, marn e konglomeralardan meydana gelmiştir. Bu oluşuklardan açık renkli sarımsı kireç taşları Bozüyük ilçesinde ve ilçenin kuzeyinde görülür. İlde en genç kuvvaternerler yaşlı alüvyonlar akarsu yatakları çevresinde ve taşkın ovaların tabanında görülmektedir. Sakarya nehri ve Göksu Çayı çevresinde yaygın olan bu oluşuklar yer yer iyice kalınlaşmıştır (SYGM, 2018).

Afyonkarahisar İli Genel Jeolojisi

Triyas yaşlı Olucak Kırıntıları Formasyonu ve Üst Jura yaşlı Çiçeklikaya Formasyonu, metamorfitlet üzerine uyumsuz olarak gelir. Bu birimlerin üzerine uyumsuz olarak Gebeciler Formasyonu gelmektedir. Tüm bu formasyonları Karakaya Bazaltı keser. En üstte ise Kuvaterner yaşlı yamaç molozu, alüvyon ve travertenler yer almaktadır.

Afyon Metamorfitletleri: Bölgede mermer ve şist aralanması şeklinde yüzeyler. Metamorfik şist ve Paşadağ mermerleri alt üyesidir. Bu birimler birbirleriyle geçişlidir. Kalkşistler içerisinde, kuvarsitler yer yer demir içermektedir. Kalkşist, killişist ve muskovit şistler içerisinde pirit gözlenir.

Olucak Kırıntıları Formasyonu: Olucak köyü civarında yaygın olarak yüzeyler. Kahve-mor-yeşil-sarı renkli, orta-kalın tabakalı kumtaşı-silttaşı ve şeyl aralanmalıdır. Birim altta Paleozoyik yaşlı metamorfitletleri uyumsuz olarak örter. Üstte ise Çiçeklikaya Formasyonu ile geçişlidir.

Gebeciler Formasyonu: Bu birim konglomera, kumtaşı, aglomera, tuf, tüfit, marn, killi kireçtaşı, silisifiye kireçtaşından oluşmuştur. İçerdikleri marn ve kil seviyelerinden dolayı, jeotermal sahanın örtü kayacını oluştururlar. Bu Formasyonun, Özburun Konglomera Üyesi, Seydiler Volkanik Tüfü, Kocatape Trakiti, Akpınar Kireçtaşı Üyesi alt birimlerini oluşturur.

Afyon Volkanitleri: Orta Miyosen-Geç Miyosen sonlarına kadar şiddetli bir karasal volkanizma etkin olmuş ve birçok üyeden oluşan Afyon Volkanitlerini meydana getirmiştir.

Karakaya Bazaltları, Afyon Volkanitlerinin üyesi olup, akıntı-sokulum yapısı ve tablamsı görünümündedir.

Kuvaterner: Yamaç molozu, traverten, alüvyon ile temsil olunur. Yamaç molozları ile beraber bazı fay zonlarında birikinti konileri gelişmiştir. Traverten oluşumu, sıcaksu bölgelerinde halen devam etmektedir.

Metamorfik temelin, Neojen yaşlı çökellerin ve volkanik kayaç malzemelerinin parçalanmasından oluşan alüvyon örtünün kalınlığı 50-150 m arasında değişmektedir.

Bursa İli Genel Jeolojisi

Bursa ili genelinde, Paleozoyik-Kuvaterner zaman aralığını temsil eden, farklı litolojik özellikler sunan metamorfik, ofiyolitik, volkanik, plütonik ve çökel kaya türleri yer almaktadır. Şehir, farklı jeolojik dönemlerde oluşmuş, farklı tektonik özelliklere sahip, ofiyolitik kenet kuşaklarıyla birbirinden ayrılan, üç önemli tektonik birliğin bir araya geldiği bölgede yer almaktadır. Bu kıtasal bloklar ile kenet kuşaklarına ait kaya türleri farklı yaş, farklı litoloji ve farklı yapısal özelliklere sahiptirler. Birbirleriyle tektonik ilişkili olan bu birlikler; ilin kuzeyinde İstanbul Zonu, ortada Sakarya Zonu ve güneyinde Tavşanlı Zonlarından oluşur.

İstanbul Zonu, Paleozoyik yaşlı pasif kıta kenarı çökelleri ve bunları uyumsuzlukla örten Triyas yaşlı sedimanter kayalardan oluşmaktadır. Sakarya Zonu altta Uludağ grubunda yüzeyleyen Paleozoyik yaşlı bir temel ve temeli tektonik olarak örten Permian-Triyas yaşlı dalma-batma zonu kayalarından meydana gelir. Tavşanlı Zonu ise mavi şistler ve mermerlerden oluşmaktadır. Bu tektonik birliklerden İstanbul Zonu ve Sakarya Zonu Pontid içi Kenedi ile Sakarya Zonu ve Tavşanlı Zonu da İzmir-Ankara Kenedi ile ayrılmaktadır.

Pontid İçi Kenedi, Mesozoyik'te İstanbul Zonu ve Sakarya Zonu arasında yer alan okyanusun Erken Eosen-Oligosen dönemlerinde kapanması sonucu oluşmuş, ofiyolit ve mavi şist dilimlerinden oluşan bir fay zonu ile temsil edilir. Sakarya ve Tavşanlı Zonları arasında sınırı oluşturan İzmir-Ankara Kenedi (ofiyolitik kayaçlar ve fliş), Neo-Tetis Okyanusunun kuzeye dalarak yok olmasıyla oluşmuştur.

Eski kıta parçalarını temsil eden bu tektonik birlikler ile bu tektonik birlikleri ayıran kenet kuşakları, oldukça farklı stratigrafik, magmatik, metamorfik ve yapısal özelliklere sahiptir.

Tüm bu temel birimler üzerinde, uyumsuz olarak, çoğunlukla kumtaşı, konglomera, kireçtaşı ve şeylerden oluşan Neojen istifleri yer alır.

Bu çökel istifler, göl ve nehirlerle ait karasal kıvrıntılardan oluşmakta olup, istif içerisinde ekonomik değere sahip linyit damarları görülmektedir. Ayrıca bölgedeki temel birimler, yer yer volkanik ve granitik kayalar tarafından da kesilmektedir (SYGM, 2018).

Arazi Kullanımı

Arazi kullanımına ait sayısal haritalar, Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan elde edilen CORINE Arazi Sınıflandırma Sistemi baz alınarak hazırlanmıştır. 1990 yılından itibaren tüm AB'ne üye ülkelerde kullanılan CORINE Sınıflandırma Sistemi, Coordination of Information on the Environment (Çevresel Bilginin Koordinasyonu) Projesi kapsamında oluşturulmuştur ve Ülkemizde ise projenin uygulanmasına 1998 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından başlanmış, 2006 yılı Landsat uydu görüntüleri kullanılarak yapılan ilk çalışma 2008 yılı ortalarında tamamlanmıştır. Daha sonra 2012 verileri ile güncellenmiştir. Son olarak en güncel olan 2018 verileri kullanılmıştır.

CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırma Sistemi, Avrupa Çevre Ajansı tarafından belirlenen üç hiyerarşik seviyeden oluşmaktadır. Birinci seviyede;

- Yapay Bölgeler,
- Tarım Alanları,
- Orman ve Yarı Doğal Alanlar,
- Islak Alanlar
- Su Yapıları,

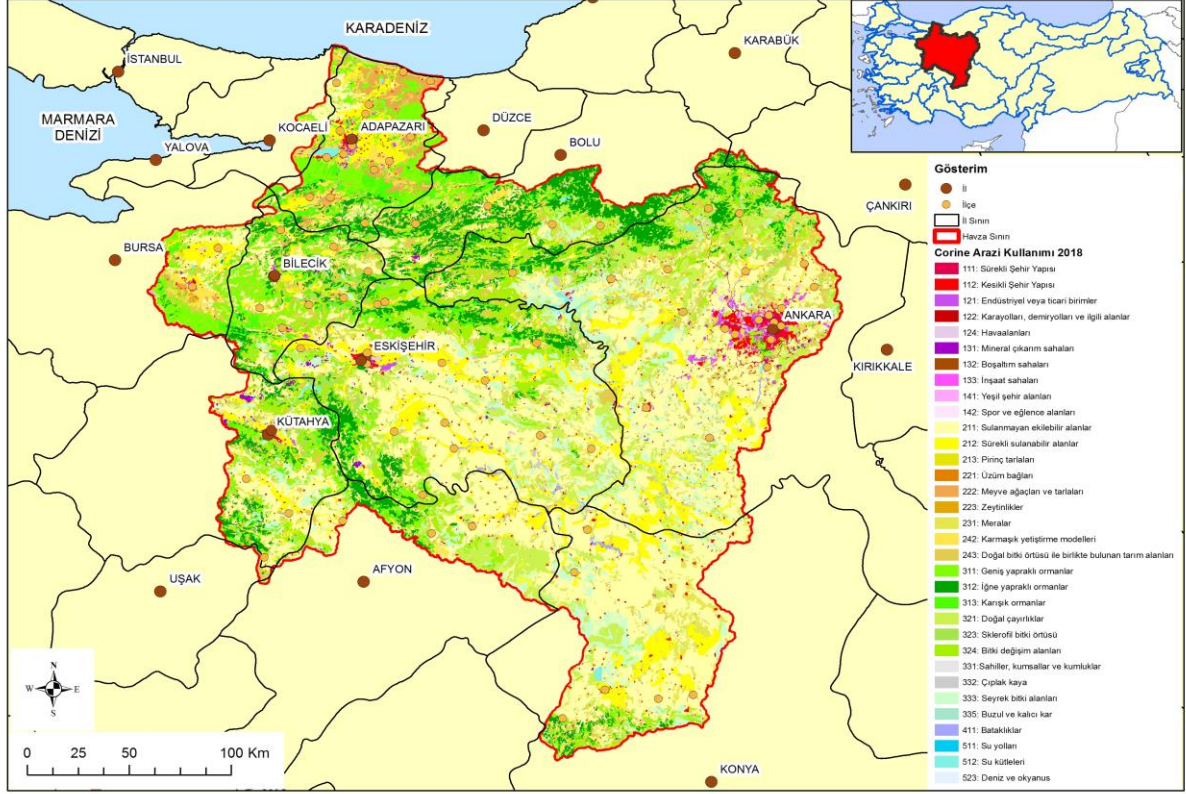
olmak üzere 5 ana grup, ikinci seviyede 15 ve üçüncü seviyede kullanılması zorunlu olan 44 alt sınıf mevcuttur. Arazi kullanımı CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırma Sistemi birinci seviye ayırımına göre incelenmiş olup aşağıda verilmektedir.

Tablo 5. Sakarya Havzası Arazi Kullanımı Dağılımı

Sınıf Kodu	Sınıf Adı	Alanı (ha)	Oranı (%)
1	Yapay Bölgeler	181.652	%2,28
2	Tarımsal Alanlar	4.454.605	%55,86
3	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	3.292.441	%41,29
4	Islak Alanlar	13.303	%0,17
5	Su Yapıları	32.148	%0,40

Kaynak: CORINE Verileri

Bu verilere göre Sakarya Havzası'nın çoğunluğunu %55,86'lık pay ile Tarımsal Alanlar oluşturmaktadır. Orman ve Yarı Doğal Alanlar ise %41,29'luk pay ile arkasından gelmektedir. Yapay Bölgeler havzanın %2,28'lik, Su Yapıları %0,40'lık ve Islak Alanlar ise %0,17 payını oluşturmaktadır. Sakarya Havzası'nın Arazi Kullanımı Şekil 8'de verilmektedir.



Şekil 8. Sakarya Havzası Arazi Kullanımı

3.1.1.3 Ekosistem ve Korunan Alanlar

Havzadaki ekosistem durumu, flora, fauna ve korunan alanlar alt başlıkları altında incelenmiştir.

Flora

Ankara

Ankara florası 99 familya, 495 cinse ait 1365 çiçekli bitki türüne sahiptir. Bunların da 271'i (% 19.85) endemiktir. Sadece Ankara'ya özgü olan tür sayısı ise 22'dir. Yıllık ortalama yağış tutarı 346-564 mm arasında, yıllık ortalama sıcaklıklar ise 10.2-13.2 °C arasındadır.

Ankara sıcaklık salınımları karasal özellikte olan, “yarı kurak, çok soğuk Akdeniz” ikliminin etkisi altındadır. Yükseklikler 550-2.000 metreler arasında değişmektedir. Büyük kesimi bozkırlarla kaplıdır.

Ankara’da orman, bozkır, sulak alanlar ve tuzlu topraklar gibi tür zenginliğini destekleyen farklı yaşam ortamlarına (biyomlara) rastlanır. En yüksek ve yağışlı kesimler kuzeybatısında yer alan Kızılcahamam çevreleridir.

Buralar, Batı Karadeniz bitki örtüsünün temsilcilerini barındırırken, Tuz Gölü Kuzeyinde, Şereflikoçhisar çevrelerinde kurakçıl ve tuzcul bitkilerle karşılaşılır. Ayaşbeli’nde killi-kireçli (marn) toprakların özel bitkileri yaşam sürerken, Nallıhan ve Polatlı yörelerinde jipsli topraklarda yetişen türlerle karşılaşılır. Kırıkkale, Bala ve Kalecik çevrelerinde serpantin kayalarda oluşan magnezyum, nikel, kadmiyum gibi ağır metallerce zengin kireçsiz topraklara özgü türlere de rastlanmaktadır.

Batı Karadeniz geçiş kuşağında yer alan Kızılcahamam çevresinde güzel ormanlara rastlanır. İklimi diğer yörelere göre daha serin ve yağışlıdır. Bu ormanlarda göknar (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*), sarıçam ve karaçam (*Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*) gibi kozalaklı bitkiler dikkati çeker. Benzer özellikteki Karadeniz kalıntı ormanına Çubuk, Karagöl’de de rastlanır. Bala, Beynam’da etrafı bozkurla çevrili dar bir alanda kurakçıl özellikte Karaçam ormanına rastlanır. Benzeri ormanlar Ankara çevresindeki dağlık kesimlerde önceden daha yaygın iken, tahribatlar sonucu ya kalıntı bozuk meşe ormanlarına veya geven (çoğunlukla *Astragalus microcephalus*) bozkırlarına dönüşmüştür. Yine kurakçıl karakterli meşe ormanlarına Karkasekmez, Çubuk ve Kırıkkale civarlarında rastlanmaktadır. Buralarda tüylümeşe (*Quercus pubescens*) ve saçlımeşe (*Quercus cerris*)’ler baskın olarak bulunur. Bozkırlarda bazen ormandan arta kalan indikatör ağaççık ve çalılarda rastlanır. Bunlar buraların eskiden orman olduğuna işaret eden türlerdir. Alıç ve yemişen (*Crataegus orientalis*, *Crataegus monogyna*), ahlut (*Pyrus elaeagnifolia*), yaban gülü (*Rosa canina*), ardıç (*Juniperus oxycedrus*) ve karamuk (*Berberis crataegina*) bunlara örnektir.

Eskişehir

İç Anadolu stepleri, Kuzey Anadolu ve Batı Anadolu ormanları, Eskişehir’in bitki örtüsünü oluşturur. Sündiken Dağları’nın, Porsuk Vadisi’ne bakan güney yamaçlarında, 1000 metreden sonra meşe çalılıkları, daha sonra da bodur meşeler görülür.

1300 metreden sonra yer yer kara çamların göze çarptığı Sündiken Dağları’nın karaçamla kaplı olduğu gözlenir. Burada karaçamların arasında kızılçamlar da görülür. Taştepe ve Mihaliççık civarına kadar sarıçamlar yer alır. Yapıldak civarındaki çam ormanları arasında, yüksek meşeler görülür.

Eskişehir'in güneyindeki platolarda ve Çifteler Ovası'nda orman yoktur fakat karakteristik step bitkileri vardır. Sarısu Porsuk Vadisi'nin bitki örtüsünü, yumak, yavşan ve kekik oluşturur. Porsuk ve Keskin Dereleri'nin kenarlarındaki bitki örtüsü ise, söğütler, kavaklar, karaağaçlar ve koruluklardan oluşur.

Eskişehir ili için toplam endemik sayısı 221 olup, bu taksonların 30'u lokal endemiktir. Eskişehir ilinde nesli tehlike altında olan ve IUCN Uluslararası Doğa Koruma Birliği'in CR (kritik), EN (tehlikede) ve VU (duyarlı) kategorilerinde yer alan (lokal endemikler) bitki taksonlarından bazıları; *Hypericum sechmenii*, *Onosma atila-ocakii*, *Gypsophila osmangaziensis*, *Hesperis turkmendaghensis*, *Klasea yunus-emreii*, *Centaurea nivea*, *Muscari sivrihisardaghlarensis*, *Verbascum eskisehircensis*, *Achillea ketenoglui*, *Alyssum niveum*, *Sideritis gulendamiae*, *Hesperis kotschyi*, *Aethionema dumanii*, *Convolvulus phrygius* ve *Achillea gypsicola* türleridir.

Eskişehir'de Sivrihisar ilçesi (Karacaören Köyü Çevresi), Tepebaşı ilçesi (Nemli Köyü Çevresi-Karabayır), Tepebaşı ilçesi (Türkmen Dağı, Efsunbaba Tepesi), Alpu ilçesi (Bozan Kasabası Ağaçlandırma Sahası), Sarıcakaya ilçesi çevresi (Mayıslar Köyü çevresi), Sivrihisar ilçesi (Yeşilköy çevresi) flora açısından önemli yerlerdir.

Eskişehir ili için tohumuz bitkiler literatür çalışmaları derlendiğinde 512 tohumuz bitki taksonu ilde varlığı tespit edilmiştir. Karayosunları ile ilgili 6 literatüre ulaşılmış ve bunlar içerisinde 106 takson örneği listelenmiştir. Makromantarlar ile ilgili 1 literatüre ulaşılmış (Köstekçi, Yamaç, Solak, 2005.) ve buradan 83 takson mantar örneği listelenmiştir. Likenler ile ilgili 5 literatüre ulaşılmış ve bunlar içerisinde 323 takson kaydı listeye eklenmiştir.

Sakarya

Sakarya ili, doğal bitki örtüsü yönünden çok zengindir. Kuzey Anadolu kıyı dağlarının uzantısı olan dağlar, gür ormanlarla kaplıdır. Hemen hemen her yerde kayın başta olmak üzere gürgen, kavak, kestane, ıhlamur, çınar, akçağaç ve meşe başlıca ağaç türlerini oluşturur. 700 metre yükselti kuşağından sonra iğne yapraklı ağaçlar da yer almaya başlar. Adapazarı'nın doğusunda bol dişbudak ormanlarına rastlanır. Aynı şekilde Karasu'nun batısında Acarlar Gölü çevresinde de dişbudak ormanları vardır. Burada dişbudak ağaçlarının arasına karaağaç ve kızılağaçlar karışmıştır. Ovalık kesimlerde aşağı Sakarya vadisi çevresinde bitki örtüsü zayıflar.

Çayırlar ve dağ otlakları dışında dağların etekleri ile platolarda başlıca türleri böğürtlen, kocayemiş ve kermez meşesi olan çeşitli maki alanları görülür.

Bilecik

Endüstri bitkileri arasında yer alan Şerbetçiotu botanik olarak kenevir ile akrabadır. Ülkemizde sadece Bilecik ilinde yetiştirildiğinden Bilecik iline özgü karakteristik üründür. Çiçekleri iki evcikli dir.

Cannabaceae familyasından olması dolayısıyla sarmaşık olması dolayısıyla sarmaşık gibi sarı cılıdır. “Şerbetçiotu” Humulus cinsinden H.Lupus L. türündendir. Şerbetçiotu çok yıllık bir bitkidir. Çok yıllık kısmı toprak altındaki kök ve rhizomlardır. Toprak altı aksamı 100 yıl kadar yaşayabilir. Toprak üstü kısmı ise her yıl kuruyarak ölür.

Bu yüzden hasattan 3-4 hafta sonra sürgünler toprak üzerinden budanarak tesisten uzaklaştırılır. Kök sistemi 4m derinliğe kadar inilebilmektedir. Şerbetçiotunun çoğaltılması yalnız vegetatif olarak yapılır. Yeni tesisler bu yolla kurulur. Sadece ıslah amaçlı çoğaltma generatif yolla yapılır.

Bilecik ormanlarında hakim olan flora türleri; Kızılcım (Pinus Brutia), Karaçam (Pinus Nigra), Sarıçam (Pinus Sylvestris), Göknar (Abies Nordmanniana), Kayın (Fagus Orientalis), Adi Ceviz (Juglans regia), Adi Fındık (Corylus Avelana), Kermes meşesi (Quercus coccifera), Saçlı meşe (Quercus cerris), Dişbudak (Fraxinus excelsa), Titrek Kavak (Populus tremula), Sandel (Arbutus andica), Laden (Cistus), Funda (Erica medeolensis), Eğrelti (Pteridium aquilinum), Çayır otları (Gramineae), İhlamur (Tilactone), Üvez (Lavrisa terminalis), Defne (Lavrisa nobilis), Ardiç (Uniperus), Kocayemiş (Arbutus unedo), Çitlenbik (P. terebinthus), Böğürtlen (Rubus), İncir (Cicuta scaria), Alıç (Creteogus), Kekik (Thymus).

Bolu

Türkiye'nin flora zenginliğinde Bolu önemli bir yer tutmaktadır. Bolu florasında 89 familya, 363 cins, 771 tür bulunmaktadır. Bunların 82'si Türkiye endemik türlerindedir. Sadece Bolu'ya ait endemik 4 tür bulunmaktadır. Bunlar Cirsium boluense (Bolu tarla diken), Alehemilla boluensis (Bolu civanperçemi), Crocus abentensis (Abant çiğdemi), Allium cyrilli subsp. asumaniae. Bolu ve çevresinde 125 familya ait 2487 takson belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda Bolu'nun bitki biyoçeşitliliğinin en fazla görüldüğü alanlar Seben, Kıbrıscık ve Mudurnu Dağları ve çevresidir. Belirlenen 2487 taksondan 50 takson ve üzeri en fazla takson bulduran familyaların sayısı 13 olup bunlar verilmiştir. Buna göre en fazla taksona sahip familyalar tüm Türkiyede olduğu gibi Asteraceae (258), Fabaceae (243) ve Poaceae (180)'dir Bolu'da IUCN'e göre saptanan toplam endemik sayısı 316 tanedir.

Bunların 211 tanesi LC kategorisinde olup koruma gerektirmezken; 36 tanesi tehlike altına girebilirken (NT), 38 tanesi zarar görebilir (VU) kategorilerinde yer almaktadır. 9 tanesi kritik tehlikede (CR), olan endemiklerden 12 tanesi tehlikede (EN) altına girebilir özelliktedir.

Bolu ilinin egemen bitki topluluğu ormanlardır. Ormanlarda çok çeşitli ağaç türleri bulunur. En çok rastlananlar ise kayın, gürgen, kestane, ıhlamur, dişbudak, meşe, kızılbaş, karabaş, yabancı fındık, beyaz söğüt, titrek kavak, köknar, karaçam ve sarıçamdır. Ağaç örtüsünün altındaki otlar arasında zakkumlar ve çeşitli dağ çiçekleri ve mantar türleri görülür. Bazı kısımlarda katran ağacı, sumak, taflan, kızılçık, böğürtlen ve değişik sarmaşık türleri bulunur.

Bursa

Ülkemiz içinde de flora zenginliği açısından Bursa ve Uludağ, Doğu Karadeniz ve Kaçkarlar'dan sonra gelir. Uludağ, bitkisel zenginlik bakımından ender yerlerden biridir.

Özellikle orman kuşağının üzerinde yer alan ve pek çok kişi tarafından kıraç olarak bilinen dağda, çok zengin ve bu bölgeye özgü nadir bitki türleri yayılmış göstermektedir.

350 m'den itibaren; defne, zeytin, katran ardıcı, fındık, laden, funda, kızılçam, maki ve çalılık alanlar, 350-700 m arası; kestane, akçakesme, erguvan, koca yemiş, dağ çileği, zeytin, katırtırnağı, Girit ladeni, mazi meşesi, gürgen, kızılçık, alıç, geyikdikenini, sırımbağı, yabancı defne, karabaş, kayın, titrek kavak, karaçam.

700-1000 m arası; kestane, kayın, sapsız meşe, titrek kavak, karaçam ya kızılçık, alıç, geyikdikenini, muşmula görülmektedir. 1000-1050 metreden itibaren: kayın ormanları 1500 metreye kadar ulaşır. 1500-2100 m arası; Uludağ göknarı, bodur ardıç, yaban mersini, ayı üzümü, yabancı gül, geyik dikenini, çoban üzümü, söğüt, karaçam, kayın, gürgen, titrek kavak, sırımbağı, yoğurtotu, kekik, bitotu, misk soğanı, hindiba, bahar yıldızı, çok çiçekli gelincik, yabancı elma yaygındır.

Karaçam ormanları arasında sarıçam, 2100 m'den sonra bodur ardıçlar, 2300 m kadar otsu türler ile temsil edilen Alpin bitkiler hakimdir. Dağın etek bölümlerinde meşe, kestane, çınar, ceviz ağaçlarına, 300-400 m kadar olan kısımda Akdeniz bitkilerine daha yukarlarda nemli orman bitkilerine rastlanır.

İlde bulunan endemik türler ile risk altında bulunan ya da yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olan türler ise aşağıda listelenmiştir:

Campanula ıyrata ssp. Iyrata (Çan çiçeği) Ballota nigra ssp. anatolica (ballı boğagillerden), Stachys cretica ssp. anatolica (ballı boğagillerden), Astragalus prusianus (geven), Onobrychic armena (Korunga), Trifolium caudatum (üçgül, tırtıl), Eryngium bithynicum (maydanozgillerden), Ferulago silaifolia (maydanozgillerden).

Kütahya

Akdeniz, Avrupa-Sibirya (Öksin) ve İran-Turan fitocoğrafya bölgelerinin birbirlerine geçiş teş-kil ettiği ve her üç flora bölgesine ait bitkilerin bulunduğu arazi Kütahya ili sınırları içinde yer almaktadır.

Kütahya yöresinin doğu ve alçak platolarında ve İç Anadolu'da step sahasının üzerinde karaçam (Pinus nigra) ve meşe türlerinden (Quercus cerris, Quercus infectoria, Quercus libani) ve ardışlardan ibaret orman alanları yer almaktadır (Dönmez,1975).

Karaçamın, Yellice ve Gümüş Dağlarının eteklerinde, meşenin ise, bu kütleinin batıya doğru devamını oluşturan sahanın alt kesimlerinde baskın duruma geçtiğini bildirilmektedir.

Yellice ve Gümüş Dağının kuzeyinde saçlı meşe (Quercus cerris) güneyinde ise genellikle ardıç türle-ri (Juniperus excelsa, Juniperus foetidissima) ve meşe türleri (Quercus cerris, Quercus infec-toria, Quercus libani) bulunur. Ayrıca Gümüş Dağının kuzey kesiminde Doğu Kayını toplu-lukları bulunur.

Kütahya'nın durumu ise bu bitki çeşitliliği arasında ayrı bir özellik taşımaktadır. Kütahya'da 40 familyaya ait 285 civarında endemik tür mevcuttur. Bunlar arasında Pinus nigra sup. Pallas-tina var. Pyramidatave seneriana başta olmak üzere, Murat Dağı'nda yetişen 15 endemik tür olduğu bilinmektedir.

Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü tarafından yapılan floristik çalışmalarda Kütahya yöre-sinden ortalama 1.500 civarında bitki türü toplanmış olup Biyoloji Bölümü Habaryumunda saklanmaktadır.

Bölgede yetişen bitkilerin çoğunluğu kozmopolit olup Türkiye'de çok sayıda bölgede yer almaktadırlar. Kütahya'da yetişen endemik bitkiler yine çok az sayıda olup başka illerde de bulunmaktadırlar.

Konya

Konya ili, bulunduğu coğrafyanın özelliklerinden dolayı genelde karasal iklim şartları hüküm sürmektedir. Ancak yükseltinin iklim elemanlarından sıcaklık ve yağış üzerindeki etkileri de farklı olmuştur.

Bu özellik ova tabanları ile dağlık ve yüksek kesimlerdeki bitki örtüsünü de farklılaşmasına etki etmiştir. Yükseltiye bağlı olarak ova tabanında bozkırlar, yükseltilerde de ormanlar yer almaktadır. Ancak tuzlu ve acı sulu göllerin çevresinde jeolojik yapıya bağlı olarak meydana gelen tuzlu ve çorak topraklarda ise Halofitler yer alır. Konya il sınırlarındaki geniş sahaların hakim bitki örtüsü bozkırdır. Ova tabanlarındaki iklim, toprak ve jeomorfolojik özelliklerin etkileri floraya yansımıştır. Ayrıca; ilk çağlardan itibaren insanlar tarafından, çeşitli sebeplerle tahrip edilmiş orman sahalarının yerinde de Antropojen Bozkırlar (stepler) oluşmuştur. Steplerin arasına serpilmiş çalı formasyonları görülmüştür. Ovalardaki tarım sahalarında kültür bitkileri geniş yerler tutmaktadır. Bunların en önemlileri ise tahıllar, baklagiller ve şekerpancarıdır. Kültür bitkilerinin alanı % 64'tür. Bu oranı ile Türkiye'deki iller içerisinde tarım sahaları içinde fazla alana sahip iller arasında yer alır. Konya ili orman bakımından fakirdir. Yüzölçümünün ancak % 12'si ormanlarla kaplıdır. Ova kenarlarından itibaren çalılık formasyonlardan sonra ormanlara geçilir. Konya ilindeki ormanlarda ağaç türlerini şöyle sıralayabiliriz; karaçam, ardıç, titrek kavak, sedir, göknar, lübnan sediri, mavi sedir, kasnak meşesi, saçlı meşesi mazi meşesi, tüylü meşe, palamut meşesi ve plantasyonla gelen sarıçam türleri görülmektedir.

Endemik Bitkiler; Tülüşah (*Centaurea iconiensis*), Tekesakalı (*Scorzonera hieraciifolia*), Tuzcul kirpidikeni (*Acantholimon halophilum*), Tuzcul sabun otu (*Saponaria halophila*), Tuzcul salkımotu (*Silene salsuginea*), Tuzcul kantaron (*Hypericum salsugineum*), (*Thermopsis turcica*) Sarı meyan, Kasnak meşesi (*Quercus vulcanica*), Tuzcul glayöl (*Gladiolus halophilus*), Tuzcul adaçayı (*Salvia halophila*).

Konya ilinde 2.780 bitki türü ve tür altı taksonu tespit edilmiştir. Bunun 13 tanesi Spermatophyta (tohumlu bitkiler) 14 tanesi Gymnospermae(açık tohumlu), 2.561 tanesi Angiospermae(kapalı tohumlu) bunun da 2.144 tanesi Dicotyledonae(çift çenekli), 317 tanesi Monocotyledonae(tek çenekli)'dir. Toplam familya sayısı 111, cins sayısı 673'tür. Endemik tür sayısı 637 olup bunun 118'i lokal endemiktir (Doğa Koruma Genel Müdürlüğü, 2019).

Afyonkarahisar

Afyonkarahisar, fitocoğrafya bakımından esas itibariyle İran-Turan ve Akdeniz flora bölgelerinin birleştiği noktada yer almaktadır. Ancak, Afyonkarahisar sınırlarında bulunan dağların konumu nedeniyle çok fazla lokal iklim şartları meydana gelmiştir. Bunun sonucunda da İran-Turan ve Akdeniz flora bölgelerinin yanı sıra ülkemizin de dahil olduğu diğer üçüncü flora bölgesi olan Avrupa-Sibirya flora bölgesi bitkileri de önemli oranda barınma imkanı bulmuştur. Bu yüzden Afyonkarahisar sahip olduğu topografik özellikler, değişik habitatlar bulundurması ve geçiş bölgesinde bulunması nedeniyle bitki örtüsü bakımından zenginlik arz etmektedir.

Bitki örtüsündeki bu zenginlik özellikle Sultandağı, Akdağ, Kumalar ve Emirdağ'da dikkati çekmektedir. Baş Editör Prof. Dr. Adil Güner önderliğinde ilk cildi tamamlanan Türkiye florasının, ön çalışması "Türkiye Bitkileri Listesi" olarak yayınlanmıştır (Güner ve ark. Edts., 2012). Bu esere göre ülkemiz florası; 167 familya ait, 1.321 cins ve bu cinslere bağlı, 10.036 tür içermektedir. Alttür, varyete, melez taksonlar dâhil toplam 11.747 damarlı bitki taksonu içermekte olup, bu taksonların 3.689 (% 31,82) tanesi endemiktir.

Afyonkarahisar'ın florasında 110 familyaya ait 2.500' e yakın tür tespit edilmiştir. Ancak bu sayının yeni yapılacak ve yapılmakta olan flora ve vejetasyon çalışmalarıyla daha da artacağı muhakkaktır. Endemik damarlı bitki türü 370'dir. Bu 370 endemik bitkinin 6'sı Türkiye'de sadece Afyonkarahisar'da doğal olarak yetişmektedir. *Thermopsis turcica* (Piyan), *Astragalusthracicus* subsp. *Afyonicus* (Afyonkarahisar Geveni), *Polygonum afyonicum* (Afyonkarahisar Madımağı), *Verbascum afyonense* (Afyonkarahisar Sığırkuyruğu), *Sideritis akmanii* (Kuyrukçayı) ve *Cota fulvida* (Sultan Pabuçça) Türkiye' de sadece Afyonkarahisar' da yetişen endemik türlerdir.

Kocaeli

Kocaeli ili deniz seviyesinden 1.601 m yüksekliğe kadar uzanan ekolojik bakımdan önemli bir yükselti farkı, karasal ve sucul habitat çeşitliliği, Akdeniz ve Oseyanik iklimlerin özelliklerini bir arada bulundurması gibi özellikleriyle zengin bir bitki çeşitliliğine ev sahipliği yapmaktadır. Literatüre göre Kocaeli'de 1.397 bitki taksonu kayıt edilmiştir. Bu taksonların 12 tanesi il bazında Kocaeli olarak gösterilmiş olmalarına rağmen gerçekte İstanbul, Sakarya ve Yalova sınırlarından toplanmıştır. Dolayısıyla literatürde Kocaeli'deki bitki taksonu 1.385'dir.

Bu çalışma sonucunda Kocaeli ilinde 1.477 damarlı bitki taksonunun bulunduğu tespit edilmiştir. Kocaeli'den daha önce toplanmayan 92 bitki taksonu ilin florasına eklenmiştir. Kocaeli'deki vaskuler taksonların endemizm oranı %3,39'dur. Ayrıca İstanbul Üniversitesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Sırrı Yüzbaşıoğlu tarafından süsengiller familyasından literatüre *Crocus Keltepenis* (Keltepe Çiğdemi) olarak geçen ve sadece Kocaeli'de bulunan endemik bir bitki türü keşfedilmiştir.

Fauna

Ankara

Kara Akbaba (*Aegypius monachus*): Kara Akbaba popülasyon yoğunluğu azalmakta olan bir turdudur. Bu türün Türkiye'de doğu ve batı olmak üzere iki ayrı dağılımı bulunmaktadır.

İç ve Batı Anadolu'da en önemli üreme alanları Türkmenbaba Dağı, Uludağ, Ilgaz ve Soğuksu Milli Parkı'dır.

Yaban Koyunu(*Ovis gmelini*): Türün doğal populasyonları Konya'da bulunmasına rağmen tür Ankara'ya koruma ve üretme amaçlı taşınmıştır. Nallıhan Emrem Sultan Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında üretilen ve doğaya salınan bireylerin uyum sağladığı ve alanda varlığını sürdürebildiği tespit edilmiştir.

Sarı Kertenkele (*Eumeces schneiderii*): Ankara'nın güneyinde Haymana'dan başlayarak Ayaş'a kadar olan koridorda yaşadığı tespit edilen Sarı Kertenkele - *Eumeces schneiderii* yeni kayıt özelliğindedir. Türün yayılımı ile ilgili çalışmalar ilin güney doğu ucu olan Şereflikoçhisar'dan başlayarak Evren, Bala'nın güneyi, Haymana, Polatlı ve Ayaş'a kadar olan alanda takip edilmelidir.

Kuzey şeritli semenderi (*Ommatotriton ophryticus*):Çift yaşarlar sahip oldukları yüksek geçirgenlikte deri yapısı nedeniyle yaşadıkları habitatta meydana gelebilecek değişimlere karşı hızlı tepki gösteren türlerdir. Bu nedenle yaşadıkları habitatlarda meydana gelebilecek olumsuz insan kaynaklı faktörler, ani iklim değişimleri veya suyun kimyasal yapısındaki değişimler amfibiler tarafından kolaylıkla algılanır ve türe özgü korunma davranışları gösterirler. Bu yüzden çift yaşarların neredeyse tamamı "Gösterge tür" (indikatör tür) olarak bilinir ve yaşadıkları veya üredikleri su yapısının veya çevre koşullarının temizliğini ifade ederler.

Memeliler: Proje kapsamında Ankara ili genelinde toplam 51 farklı memeli hayvan türünün varlığı görülmektedir.

Kuşlar: Proje kapsamında Ankara ili genelinde yapılan arazi, gözlem ve röportaj çalışmaları sonucunda il genelinde toplam 324 türün varlığı görülmüştür.

İç Su Balıkları: Ankara ili sınırları içerisinde toplam 23 adet tatlı su balık türü tespit edilmiştir.

Sürüngenler: Ülkemizde toplam 129 sürüngen türü bulunmaktadır. Proje sonucunda Ankara ilinde 11 familyaya ait 30 türün yaşadığı tespit edilmiştir.

Ankara alan çalışmaları sırasında Sarı Kertenkele *Eumeces schneiderii* il için yeni kayıt olarak belirlenmiştir. İç Anadolu'da bilinen en kuzey nokta olarak kayıtlara geçmiştir. Ankara ilinde 7 sürüngen türü izlemeye konu edilmiştir.

Çiftyaşarlar: Dünyada oldukça geniş dağılım gösteren Amphibia sınıfı, ülkemizde 2 takım, 7 familya ve 30 tür ile temsil edilmektedir.

Yapılan bu çalışmada Anura takımına ait toplam 5 türün, Urodela takımına ait toplam 3 tür olmak üzere Ankara ilinde toplam 8 türün yaşadığı tespit edilmiştir. 4 tür için izleme planı yapılmıştır.

Omurgasız Hayvanlar: Mevcut literatür ışığında Ankara il sınırları içinde gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda 2.800'ün üzerinde omurgasız hayvan taksonu belirlenmiştir.

Eskişehir

Memeliler; Tarım ve Orman Bakanlığı'na sunulan verilere göre Türkiye'de deniz memelileri hariç olmak üzere 150 memeli hayvan türü yayılış göstermektedir. Eskişehir ve çevresinde ise 35 memeli hayvan türünün yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum Türkiye memelilerinin %23.3'üne denk gelmektedir.

Kuşlar, tüm literatür verileri değerlendirildiğinde Eskişehir'de toplam 261 türün varlığı bildirilmiştir. Tespit edilen türler arasında Neophron percnopterus (Küçük akbaba) ve Aquila nipalensis (Bozkır kartalı) IUCN kriterlerine göre EN (Tehlikede), Aythya nyroca (Pasbaş), Aegyptus monachus (Kara akbaba), Calidris ferruginea (Kızıl kumkuşu), Limosa limosa (Çamurçulluğu), Numenius arquata (Kervançulluğu) ve Anthus pratensis (Çayır incirkuşu) NT (Tehdit altına girebilir), Aythya ferina (Elmabaş patka), Aquila heliaca (Şah kartal), Otis tarda (Toy) ve Streptopelia turtur (Üveyik) ise VU (Zarar görebilir) kategorisindedir. Neophron percnopterus (Küçük akbaba) ve Aegyptus monachus (Kara akbaba) ile ilgili olarak bölgede geçmiş dönemlerde yapılan detaylı bilimsel çalışmalar bulunmaktadır.

Elde edilen verilere göre bölgede bu türler üreme alanlarına sahiptir. Aegyptus monachus (Kara akbaba)'un Türkiye için en büyük kolonisi Eskişehir'de bulunmaktadır.

İç Su Balıkları; Batı Karadeniz Bölgesi iç sularının balık faunası adlı çalışmasında Eskişehir bölgesinden balıklar bildirmiştir. Yapılan arazi çalışmaları neticesinde 10 familyaya ait 24 tür tespit edilmiştir. Bunlardan 4'ü Eskişehir için yeni kayıttır. Arazi çalışmalarında gözlemlenen türlerden 9'u endemiktir.

Sürüngenler, kaynaklara göre Eskişehir ilinde 21 sürüngen türünün yaşadığı tespit edilmiştir. Çift Yaşarlar, Eskişehir ili ile ilgili geçmiş kayıtlar incelendiğinde bölgede 6 kuyruksuz olmak üzere altı çift yaşar türünün yaşadığı tespit edilmiştir. Bataklık kurbağası (P. ridibundus), Uludağ kurbağası (R. macrocnemis) Oryantal ağaç kurbağası (H. orientalis) Toprak kurbağası (P.syriacus) Değişken desenli gece kurbağasıdır (B.variabilis). Siğilli kurbağa (B.bufo).

Omurgasız hayvanlar; Ağustos 2017 tarihine kadar yayımlanmış ve erişime açık literatür bilgileri ışığında, Eskişehir il sınırları içinde kaydedilmiş olan karasal ve sucul omurgasız hayvanları listelenmiştir.

Yapılan derleme çalışmasında Eskişehir il sınırları içinde toplamda 1397 takson belirlenmiştir. 1397 takson ayrıntılı olarak incelendiğinde Leptolida'dan 1, Turbellaria'dan 1, Trematoda'dan 2, Cestoda'dan 5, Eurotatoria'dan 31, Adenophorea'dan 2, Secernentea'dan 18, Palaeacanthocephala'dan 1, Clitellata'dan 87, Gastropoda'dan 60, Bivalvia'dan 3, Branchiopoda'dan 7, Malacostraca'dan 7, Ostracoda'dan 20, Maxillopoda'dan 5, Diplopoda'dan 1, Chilopoda'dan 4, Myriapoda'dan 1, Arachnida'dan 12 ve Insecta'dan 1119 takson kaydedildiği görülmektedir.

Sakarya

Memeli türlerde, literatürde toplamda 57 tür tespit edilmiştir. Bunlardan 44 tanesi arazi çalışmalarında tespit edilmiştir. Proje sonucunda tür sayısı 61'e çıkmıştır. Literatürde olmayan bu proje ile tespit edilen tür sayısı (il için yeni kayıt) ise 4'tür.

Kuşlarda, literatürde toplamda 197 tür tespit edilmiştir, 1 tür endemiktir. Arazide tespit edilen tür sayısı 207'dir ve il için 21 yeni kayıt verilmiştir. Proje sonucunda tür sayısı 218'e çıkmıştır. İl endemizm oranı 0,40'tır.

İç su balıklarında, literatürde 42 tür tespit edilmiştir, 1 tür endemiktir. Arazide tespit edilen tür sayısı 37'dir ve bunlardan 6'sı endemiktir. 2 yeni kayıt verilmiştir. Proje sonucunda tür sayısı 44'e çıkmıştır. İl endemizm oranı 15,90'tır.

Sakarya sürüngen türü sayısı 28 olup, 1'i endemiktir. Bu türlerden 21'i arazi çalışmalarında tespit edilmiş, geriye kalan 7 tür ise literatürde vardır. İl endemizm oranı 3,57'dir. Sakarya literatürde verilen çiftyaşarlar türü sayısı 10'dur. Bu türlerden 9'u arazi çalışmalarında tespit edilmiş, 1 tür yeni kayıt olarak verilmiştir, tür sayısı 11'e çıkmıştır.

Bilecik

Bilecik ili yaban hayvanları açısından oldukça zengin bölgededir. İlin ormanlık, dağlık ve kayalık alanlarında tavşan, keklik, çulluk, yaban ördeği, kurt, tilki, ayı, sansar, dağ keçisi, yabandomuzu, bıldırcın, üveyik, geyik, karaca v.b. türleri mevcuttur. Merkez ilçe, Söğüt ve Osmaneli ilçelerinden geçen Sakarya Nehri balıkçılık açısından önemlidir. Sakarya Nehri ve kolları olan Göksu, Göynük Çayı ile küçük derelerde kızılkanat, yayın, sazan, tatlı su kefali, alabalık, turna ve kum balığı mevcuttur.

Bilecik ilinde görülen fauna türleri:

Aves (Kuşlar): Buteobuteo (Şahin), Accipiternisus (Atmaca), Aquilachrysaetos (Kaya kartalı), Otusscops (İshak kuşu), Falcoperegrinus (Doğan), Alectorischukar (Keklik), Passermoabiticus (Çalı serçesi), Tachybaptusruficollis (Küçük Batağan), Plalacrocoraxpygmeus (Küçük

karabatak), *Ixorbrychus minutus* (Küçük Balaban), *Ardea cinerea* (Gri balıkçı), *Anser erythropus* (Küçük sakarca), *Aythya nyroca* (Basbaşpatlaka), *Falco tinnunculus* (Aladoğan), *Burhinus oedicnemus* (Kocagöz), *Chlidonias hybridus* (Bıyıklı sumru), *Columba livia* (Kaya güvercini), *Clamator glandarius* (Tepeli guguk), *Tyto alba* (Peçeli baykuş), *Bubo bubo* (Puhu kuşu), *Caprimulgus europaeus* (Çabanaldatan), *Hirundo daurica* (Kızıl kırlangıç), *Prunella modularis* (Dağ bülbülü), *Saxicola torquata* (Taşkuşu), *Sylvia cantilans* (Bıyıklı Ötleğen), *Muscicapa striata* (Benekli sinekkapan), *Parus lugubris* (Akyanaklı baştankara), *Lanius nubicus* (Alaca Örümcek kuşu), *Emberiza caesia* (Kızıl kirazkuşu).

Amphibia ve Reptilia (Kurbağalar ve sürüngenler): *Bufo viridis* (Gece kurbağası), *Rana ridibunda* (Ova kurbağası), *Bufo bufo* (Siğilli kurbağa), *Coluber jurgolaris* (Kara yılan), *Eidemis modestus* (Uysal Yılan), *Malpolon monspessulana* (Çukurbaşı yılan), *Lacerta trilineata* (İri Yeşil Kertenkele), *Podarcis taurica* (Trakya Kertenkelesi), *Bufo vulgaris* (Kara Kaplumbağası), *Testudo graeca* (Adi tobağa).

Mammalia (Memeliler) : *Lepus europaeus* (Tavşan), *Canis lupus* (Kurt), *Canis aureus* (Çakal), *Sus scrofa* (Yaban domuzu), *Vulpes vulpes* (Tilki), *Martes foina* (Sansar), *Sciurus vulgaris* (Sincap), *Apodemus sylvaticus* (Orman sıçanı), *Sorex minutus* (Sivriburunlu cüce fare), *Clethrionomys glareolus* (Kızılsırtlı fare), *Apodemus mystacinus* (Kaya faresi), *Hyaena hyaena* (Çizgili sırtlar), *Taxidea europaeus* (Köstebek).

Toprakta Yaşayan Hayvanlar: *Bacteria* sp. (Bakteriler), *Nematodes* sp. (İplik Solucanlar), *Acarina* sp. (Akarlar), *Insecta* sp. (Böcekler), *Annelida* sp. (Halkalı Solucanlar).

Böcekler: *Hymenoptera* sp. (Arılar), *Lepidoptera* sp. (Kelebekler), *Diptera* sp. (Sinekler), *Cicadidae* sp. (Ağs. Böcekleri), *Coleoptera* sp. (Böcekler), *Orthoptera* sp. (Düz Kanatlılar).

Bolu

Bolu ilinin zengin bitki örtüsü, topografyası, su kaynakları ve iklimi yaban hayatı için de elverişli koşullar oluşturmaktadır. Ancak Bolu ilinde yaban hayvanları varlığı konusunda özellikle bunların popülasyon büyüklükleri hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır.

Göllerde ve akarsularda sazan, alabalık, tatlısu midyesi, yengeç, kurbağa, kaplumbağa gibi suda yaşayan hayvan türleri; yaban ördeği, yaban kazı, karabatak, su tavuğu gibi kuşlar bulunur. Ormanlık alanların yüksek kesimlerinde ayı, vaşak, yaban domuzu, geyik, karaca görülmektedir. Bolu'da bulunan diğer hayvan türleri kurt, sansar, tilki, porsuk, tavşan, kokarca, gelincik, sincap gibi kara hayvanları; keklük, üveyik, bıldırcın, yaban ördeği, çil, toy, turna, çulluk, güvercin, atmaca, şahin, kartal gibi kuşlardır.

Bursa

Bursa ilinde Uludağ Milli Parkı içinde ayı, kurt, tilki, sincap, tavşan, gelincik, yılan, yaban do-muzu, kertenkele, akbaba, dağ kartalı, ağaçkakan, baykuş, kumru, dağ bülbülü, serçe gibi değişik hayvanlar yaşamlarını sürdürmektedir. Kırmızı orman karıncası da Uludağ ormanlarına büyük fayda sağlamaktadır. Ayrıca yeşil tarlada bir geyik üretme çiftliği vardır. Sakallı akbaba (*Grpaetus barbatus*) ise Uludağ'da yaşayan endemik türdür.

46 tür kelebek yaşamakta olup, Apollon kelebeğinin Uludağ'a özgü endemik türü bulunmaktadır. Türkiye'deki en büyük kelebek olma özelliğine sahip olan Apollo Kelebeği, zaman zaman 6.000 m yükseklikte bile kendine yaşama imkânı bulur.

Bursa ilinde nadir bulunan hayvanların listesi aşağıda verilmiştir. (Kızıroğlu 1993, Demirsoy 1992, Bern sözleşmesi) Bu türler bütün Türkiye için nadir olup, büyük oranda aşırı avlanma sonucu azalmıştır.

Alectoris chukar (kınalı keklik), *Falko peregrinus* (doğan), *Phalacrocorax corbo* (karabatak), *Picus viridis* (yeşil ağaçkakan), *Podiceps cristatus* (tepeli batağan), *Streptopelia turtur* (üveyik), *Upupa epops* (ibibik), *Lepus europaeus* (yabani tavşan), *Meles meles* (porsuk)

Kütahya

Ormanlar çeşitli memeli, kuş ve böcek türleri için yaşam ortamı sağlamaktadır. İldeki fauna türleri, göçmen ve yerli türlerden oluşmaktadır.

Bu yörede bulunan kuş türlerinden yasalarda belirtilen risk sınıflarına göre; kartal, akbaba, şahin, baykuş gibi gece ve gündüz yırtıcıları nesli tehlikede bulunan türler arasında yer almaktadır. Bunun yanında kınalı keklik, çoban aldatan, yeşil ağaçkakan, üveyik, ibibik, yaban kazı, kuzgun, turaç gibi türler Türkiye genelinde risk altında bulunmaktadır.

İldeki fauna türleri aşağıda sıralanmaktadır:

Testudo Graeca (Adi kaplumbağa), *Ablepharus Kitaibeli* (Ince Kertenkele), *Passer Domesticus* (Serçe), *Gargulus Glandarius* (Alakarga), *Falconidae* (Şahin), *Suidae* (Domuz), *Bufo Viridis* (Gece Kurbağası), *Buteo Buteo* (Şahin), *Luscinia Megarhynchos* (Bülbül), *Sturnus Vulgaris* (Sığırcık), *Clethrionomys Glareolus* (Orman Faresi), *Mantis mautis* (Peygamber Devesi), *Srillus comestris* (Cırcır Böceği), *Coccinella septempunctata* (Uğur Böceği), *Musca domestica* (Kara Sinek), *Columba sp.* (Güvercin), *Cuculus canorus* (Guguk Kuşu), *Alauda arvensis* (Tarla Kuşu), *Prunella ocularis* (Sürmeli Dağ Bülbülü), *Turdus merula* (Kara Tavuk), *Acanthis cannabina* (Keten Kuşu), *Passer domesticus* (Serçe), *Stumus vulgaris* (Sığırcık), *Corvus comix* (Leş Kargası), *Corvus frugilegus* (Ekin Kargası), *Mustella nivalis*

(Gelincik), Sus scrofa scrofa (Yaban Domuzu), Martes martes (Ağaç Sansarı), Apedomus mystacinus (Tarla-Orman Faresi), Erinaceus concolor (Kirpi), Spermophilus citellus(Sincap), Acanthodactylus vulgaris (Kertenkele), Lacerta praticola (Çayır Kertenkelesi), Testudo graeca (Kara Kaplumbağası (Adi Tosbağa)), Coluber jugularis (Kara Yılan), Rana ridibunda (Kurbağa)

Konya

Tavşan, tilki, kurt, su kuşları, keklik, bıldırcın, leylek, yırtıcı kuşlardan kartal, şahin, kerkenez, doğan, sürüngenler sincap, kaplumbağa, amfibi ve yengeç türlerinin en önemli fauna türleri olarak karşımıza çıktığı görülmektedir.

Anadolu yaban koyunu (*Ovis aries anatolica*) nesli tehlike altında olan endemik bir türdür. Anadolu Yaban Koyunu (*Ovis aries anatolica*), Bozdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında 59.296 hektarlık alanda yaşamakta olup sayıları Aralık 2019 envanterine göre 678 adettir. Anadolu'da yaşayan iki popülasyonu bir alttür olarak temsil edilmektedir.

Konya Bozdağ'daki koruma alanında yaban koyunlarına kışın besin desteği yapılır ve her zaman kullanabilecekleri su bulundurulur. Düzenli kaçak avcı kontrolü yaptırılır. Saha çevresi tel ile çevrilmiştir. Sahadaki kafes tellerin 7500m. Kısmı yenilenmiştir. Yeni doğan koyunlara senelik aşılama yapılmaktadır.

Yaban keçisi (*Capra aegagrus*) koruma altına alınan türlerden biridir. Yaban keçisi Türkiye'de parçalı bir yayılışa sahiptir. Konya ilindeki Reze Dağı, Küpe Dağı, Gidengelmez Dağı, Mordağ ve Akdağ yaban keçisinin koruma altındaki yayılış alanlarıdır. Gidengelmez Dağları bahar aylarında bu hayvanların genellikle tercih ettikleri üreme yeridir.04.01.2020 envanterinde 411 yaban keçisi tespit edilmiştir.

Konya ilinde sürüngen türlerinin teşkil ettiği biyolojik çeşitliliğin saptanması amacıyla yapılan arazi çalışmaları sonucunda 11 familya 33 (1 Su Kaplumbağası, 1 Kara Kaplumbağası, 15 Kertenkele ve 14 Yılan) sürüngen türleri tespit edilmiştir. Bu türlerden *Anatolacerta danfordi* (Toros Kertenkelesi) türü Türkiye için endemik bir türdür.

Konya ili için yeni olabilecek tür *Pseudopus apodus* (Oluklu Kertenkele) türüdür. Literatür verilerine göre daha önce Konya ilinden bu türe ait kayıt bulunmamaktadır.

Konya'da amfibiler türlerinin teşkil ettiği biyolojik çeşitliliğin saptanması amacıyla yapılan arazi çalışmaları sonucunda 4 familyada 7 amfibi taksonu tespit edilmiştir.1 endemiktir. Anadolu'daki tür sayısına oranı %24'tür. Bu türlerden *Pelophylax caralitanus* (Beyşehir Kurbağası) endemiktir.

Konya ilinde Euplipotyphla, Chiroptera (yarasa), Logomorpha (tavşanımsılar), Rodentia (kemiriciler), Carnivora (etçil) ve Artiodactyla (çift toynaklılar) ordolarına mensup 21 familya 65 taksonu tespit edilmiştir. 4 tanesi endemiktir. Konya'dan kemiriciler sınıfından üç tür, Spermophilus (gelengi), xanthoprimum (Anadolu gelengisi), Spermophilus taurensis (Toros gelengisi) kaydı verilmiştir. Beyşehir Gölü civarında Arvicola terrestris (su sıçanı) kaydı verilmiştir.

Konya ilinde yapılan arazi çalışmaları sonucu akarsu göl ve göletlerde toplam 11 familya, 36 balık taksonu tespit edilmiştir. Bunlardan 21 tanesi endemiktir, 1 tanesi CR kategorisindedir. Konya Kapalı Havzası'nda tespit edilen balık türlerinin çoğunluğu Türkiye endemiğidir ve en fazla endemik balık türleri Beyşehir Gölü havzasında bulunmaktadır. Bu açıdan ele alındığında, Konya ili sınırları içerisinde yer alan havzalar önemli balık biyoçeşitliliği açısından oldukça önemlidir.

Konya ilinde toplam 58 familyaya ait 298 kuş taksonu tespit edilmiştir. Konya, Türkiye toplamının yaklaşık $\frac{3}{4}$ 'ü gibi oldukça yüksek bir tür zenginliğine sahiptir.

Afyonkarahisar

Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi kayıtlarına göre Afyonkarahisar ilinde toplam 45 memeli türü tespit edilmiştir. Bu memeli türleri takımlara göre; Rodentia (Kemiriciler) ait 13, Erinaceomorpha (Böcekçil Kirpiller) ait 1, Lagomorpha (Tavşanımsılar) ait 1, Carnivora (Etçiller) ait 11, Artiodactyla (Çift toynaklılar) ait 3 ve Chiroptera (Yarasa) ait 16 şeklindedir. Afyonkarahisar ilinde endemik memeli hayvan bulunmamaktadır.

Afyonkarahisar ilinde günümüze değin 270 farklı kuş türünün varlığı ortaya çıkarılmıştır. Bu türlerden 208'i, 2013 ve 2014 yıllarında yapılan arazi çalışmaları neticesinde kaydedilmiştir. Alanda varlığı bildirilmiş 270 kuş türünün 142'si ötücü, 93'si su kuşu, 29'u gündüz yırtıcısı ve 6 tür ise gece yırtıcısıdır. İlde kaydedilmiş türlerin ildeki dönemsel temsiliyetine bakıldığında 101 tür yerli, 76 tür yaz ziyaretçisi, 55 tür kış ziyaretçisi ve 38 tür transit göçmendir. Afyonkarahisar ilinde endemik bir kuş türü bulunmamaktadır.

Afyonkarahisar ilinde yaşayan 28 iç su balık türünün 19'u endemiktir.

Afyonkarahisar ilinde yaşayan 26 sürüngen türünün 1'i endemik tür olan Emys orbicularis – Benekli Kaplumbağa'dır. İl endemiği bulunmamaktadır.

Ülkemizde yaşayan iki yaşamlı türlerin çeşitliliği bakımından Afyonkarahisar ili ele alındığı önemli bir yere sahiptir. Afyonkarahisar ilinde bulunan 9 türün 2 si endemiktir. 5 tür gösterge tür olarak kabul edilmiştir. Afyonkarahisar ilinde iki takım ve yedi aileye dahil toplam 26 sürüngen türünün bulunduğu tespit edilmiştir.

Bunlardan 1 tür tatlı su kaplumbağası, 1 tür kara kaplumbağası, 11 tür kertenkele ve 13 tür yılanlardandır. Tespit edilen türlerin tamamı arazide gözlemlenen türlerdir.

Bu türlerden IUCN kriterlerine göre *Testudo graeca* VU (Duyarlı), *Emys orbicularis* NT (Tehdide Yakın), diğer tüm sürüngen türleri ise LC (Düşük Riskli) kategorisinde yer almaktadır. *Testudo graeca* türü aynı zamanda CITES listesinde de bulunmaktadır. Kertenkele türlerinden *Anatololacerta danfordi* (Toros kertenkelesi) ülkemiz için endemik bir türdür. Tespit edilen sürüngen türlerinden sadece bu il için endemik olan bir sürüngen türü yoktur. Mevcut tür sayısı ülkemiz ölçeğinde değerlendirildiğinde (toplam 129 sürüngen türü) toplam tür sayısının %20'sine karşılık gelmektedir.

Memeli türlerinin yayılış kayıtlarının verildiği görülmektedir. Bunun yanında, Türkiye yayılışlarına bakıldığı zaman zoocoğrafik olarak Afyonkarahisar ilinde 55 memeli türünün yayılışı bulunmaktadır (Afyonkarahisar İlinin Karasal Biyolojik Çeşitlilik Ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter Ve İzleme İş Sonuç Raporu, 2015).

Kocaeli

Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi Kocaeli İlinin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme İş projesi kapsamında Kocaeli'de daha önce yapılan bilimsel çalışmalara ilişkin veri tarama çalışmaları sonucunda toplam 254 omurgasız türünün literatürde bulunduğu tespit edilmiştir. Literatürde rastlanan Kocaeli ili omurgasız hayvanlarının familyalara göre dağılımı ve lokaliteleri aşağıda belirtilmiştir. Gryllidae familyasından 1, Isotomidae familyasından 1, Neanuridae familyasından 1, Tettigoniidae familyasından 2, Limoniidae familyasından 3, Acridinae familyasından 4, Lumbricidae familyasından 9, Cerambycinae familyasından 66, Tortricidae familyasından 2, Curculionidae familyasından 1 tür ve Radioliidae familyasından 5 fosil tür, Rotifera şubesinde 3 ve Cladocera takımından 1, Saturniidae familyasından 1, Sphingidae familyasından 3, Cossidae familyasından 1, Geometridae familyasından 14, Lasiocampidae familyasından 5, Erebidae familyasından 12, Noctuidae familyasından 15, Notodontidae familyasından 3, Hesperidae familyasından 7, Lycaenidae familyasından 15, Nymphalidae familyasından 22, Papilionidae familyasından 5, Pieridae familyasından 9, Pterophoridae familyasından 1, Pyralidae familyasından 2 ve Zygaenidae familyasından 4, Cecidomyiidae familyasından 4 ve Tipulidae familyasından 30 tür tespit edilmiştir.

IUCN ve mevcut literatürden sağlanan bilgiler ışığında Türkiye'den kayıt edilen 170 kadar memeli hayvan türünün 54'ünün Kocaeli ilinde de yayılış gösterebileceği öngörülmektedir. Bu sayı Türkiye memeli hayvan faunasının yaklaşık % 35'ine karşılık gelmektedir.

Bu türlerin sayıları ve takımlara göre dağılımı; yarasalar (Chiroptera) 17, böcekçiller (Insectivora) 6, kemirgenler (Rodentia) 17, etçiller (Carnivora) 9, tavşanlar (Lagomorpha) 1, toynaklılar (Cetartiodactyla) 3 tür şeklindedir.

Kocaeli ile ilgili yapılan literatür taramasında proje alanıyla ilgili 4 farklı çalışma elde edilmiştir. Bunlardan ilki 2010 yılında Keten vd. (2010)'nın yaptığı çalışmadır. Çalışmaya göre Yuvacık Barajı Bölgesi'nde 16 takımdan 38 familyaya ait 130 kuş türü tespit edilmiştir. Yine Özkoç (2012)'ye göre Kocaeli-Kandıra-Sarısu Bölgesi'nde 17 takımdan 47 familyaya ait 165, Topal (2014)'e göre Kocaeli Kent Ormanı ve Umuttepe Kampüsü Bölgesi'nde 8 takımdan 21 familyaya ait 44 ve Yaşa (2015)'e göre İzmit Körfezi Sulak Alanı Bölgesi'nde 11 takımdan 31 familyaya ait 93 kuş türü tespit edilmiştir. Bulunan literatür verileri karşılaştırıldığında Kocaeli ilinde 50 familyaya ait toplam 252 kuş türünün varlığı tespit edilmiştir.

Kocaeli Yarımadası Karadeniz ve Marmara Denizi'ni birbirinden ayırmaktadır. Yüksek nüfus yoğunluğuna sahip olan Kocaeli ilinde taşkın koruma, sulama ve içme suyu kullanımı amacı ile birçok rezervuar kurulmuştur ve bu rezervuarlar ilin zengin tatlı su kaynakları ile beslenmektedir. Günümüzde Kocaeli ili iç su sistemlerinde 10 farklı aileye ait 27 farklı balık türü bilinmektedir.

Kocaeli'nde yayılış gösteren yılan türleri dört familya altında toplanmıştır, bu türler; Typhlops vermicularis, Natrix tessellata, Natrix natrix, Platyceps najadum, Eirenis modestus, Zamenis longissimus, Zamenis situla, Dolichophis caspius, Coronella austriaca, Malpolon insignitus, Montivipera xanthina ve Vipera transcaucasiana'dır.

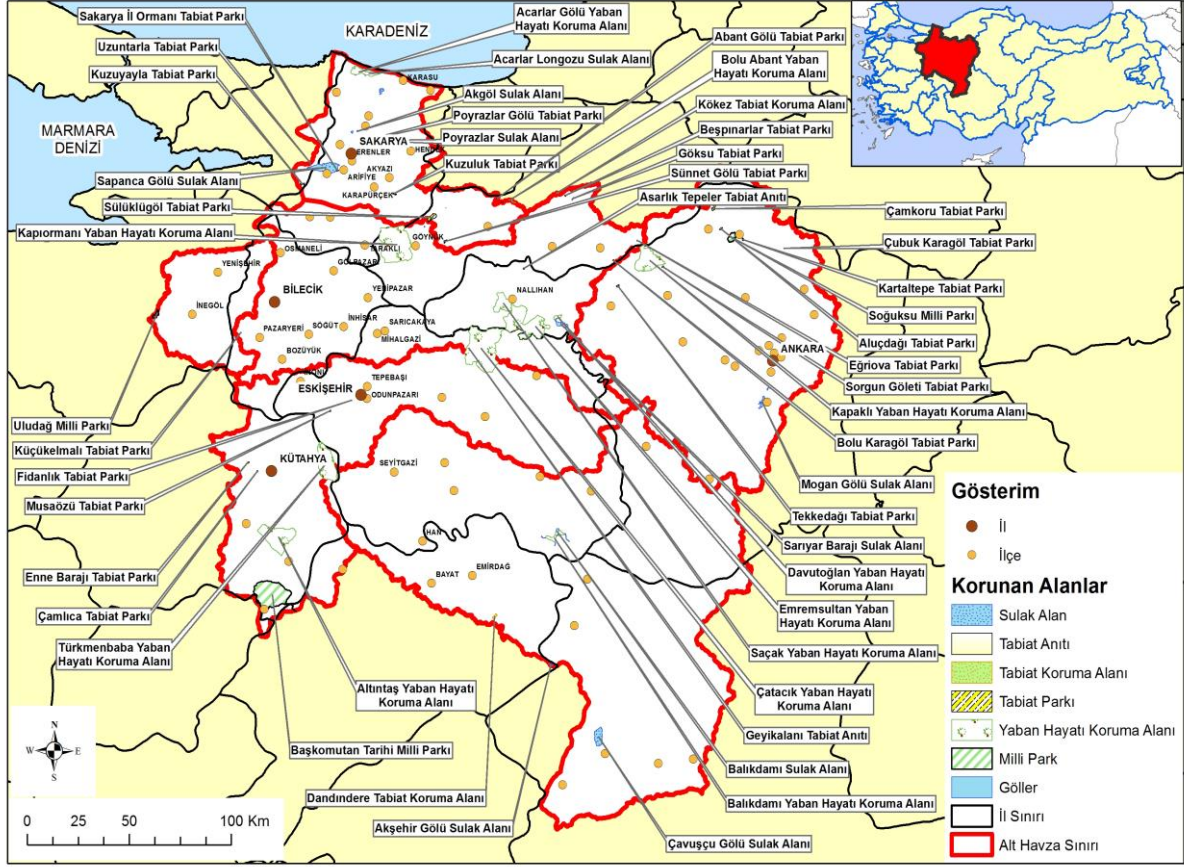
Korunan Alanlar

Sakarya Havzası içerisinde yer alan Korunan alanlar **Tablo 6**'da verilmektedir. Havza sınırları içerisinde 4 adet Milli park, 5 adet sulak alan, 12 adet Tabiat Anıtı, 2 adet Tabiat Koruma Alanı, 30 adet Tabiat Parkı, 1 ÖÇK alanı ve 12 adet Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS) yer almaktadır.

Proje alanları içinde kalan korunan alanlardan Milli Park, Tabiat Anıtı, Tabiatı Koruma Alanı, Tabiat Parkı alanları 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu, Sulak Alanlar ise 2872 sayılı Çevre Kanunu uyarınca hazırlanan 04.04.2014 tarih ve 28962 sayılı Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği kapsamında yönetilmekte olup, proje kapsamında havza içinde kalan korunan alanlarla ilgili Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü ile koordineli çalışılacaktır.

Korunan alanların havza içerisinde dağılımı **Şekil 9**'da verilmektedir.

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



Şekil 9. Sakarya Havzası Korunan Alanlar

Tablo 6. Sakarya Havzası Korunan Alanlar

Adı	Türü	İli	İlçe	Alanı (ha)
Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi	Özel Çevre Koruma Bölgesi	Ankara	Gölbaşı	273,94 km ² (27,394 ha)
Uludağ Milli Parkı	Milli Park	Bursa	Osmangazi, Yıldırım, Kestel	13.024
Başkomutan Tarihi Milli Parkı	Milli Park	Afyonkarahisar -Kütahya-Uşak	Afyonkarahisar- Merkez- Sinapaşa- Sandıklı Kütahya- Dumlupınar- Altıntaş Uşak-Banaz	34.834
Soğuksu Milli Parkı	Milli Park	Ankara	Kızılcahamam, Çamlıdere	1.187
Sakarya Meydan Muharebesi Tarihi Milli Parkı	Milli Park	Ankara	Polatlı	13.850
Sakarya Kaynarca Acarlar Gölü	YHGS	Sakarya	Kaynarca	1.576

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Adı	Türü	İli	İlçe	Alanı (ha)
Eskişehir Mihalliçik Çataçık	YHGS	Eskişehir	Mihalliçik	27.000
Eskişehir Sivrihisar Balıkdanı	YHGS	Eskişehir	Sivrihisar	1.369
Kütahya Merkez Türkmenbaba	YHGS	Kütahya	Merkez	11.375
Kütahya Altıntaş	YHGS	Kütahya	Altıntaş	15.040
Ankara Nallıhan Emremsultan	YHGS	Ankara	Nallıhan	18.000
Ankara Beypazarı Kapaklı	YHGS	Ankara	Beypazarı	10.000
Ankara Nallıhan Saçak	YHGS	Ankara	Nallıhan	5.000
Ankara Nallıhan Davutoğlu	YHGS	Ankara	Nallıhan	425
Ankara Kara Akbaba	YHGS	Ankara	Kızılcahamam	1.469
Bolu Göynük Kapıormanı	YHGS	Bolu	Göynük	21.896
Bolu Abant	YHGS	Bolu	Abant	1.931
Dandindere Tabiat Koruma Alanı	Tabiat Koruma Alanı	Afyonkarahisar	Emirdağ	257
Kökez Tabiat Koruma Alanı	Tabiat Koruma Alanı	Bolu	Merkez	326
Küçükemali Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Bilecik	Pazaryeri	61,87
Harmankaya Kanyonu Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Bilecik	Yenipazar, İnhisar	397.6
Kınık Şelalesi Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Bilecik	Merkez	111.1
Erikli Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Bilecik	Bozüyük	67.4
İl Ormanı Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Sakarya	Adapazarı	103
Kuzuluk Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Sakarya	Akyazı	42,45
Kuzuyayla Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Kocaeli	Kartepe	110
Poyrazlar Gölü Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Sakarya	Adapazarı	231
Uzuntarla (Ormanya) Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Kocaeli	Kartepe	189
Çamlıca Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Kütahya	Merkez	35
Enne Barajı Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Kütahya	Merkez	47
Musaözü Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Eskişehir	Merkez	128,97
Çamkoru Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Ankara	Çamlıdere	220,66
Sülüklügöl Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Bolu	Mudurnu	803
Beşpinarlar Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Bolu	Merkez	27
Bolu Karagöl Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Bolu	Kıbrısçık	35,03
Eğriova Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Ankara	Beypazarı	30,11
Göksu Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Bolu	Merkez	25
Çubuk Karagöl Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Ankara	Çubuk	114,38
Kartaltepe Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Ankara	Kızılcahamam	93
Şahinler Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Ankara	Kızılcahamam	33,58
Sorgun Göleti Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Ankara	Güdül	50
Sünnet Gölü Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Bolu	Göynük	88,14
Tekkedaği Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Ankara	Beypazarı	100
Aluçdağı Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Ankara	Çamlıdere	96,52
Yunus Emre	Tabiat Parkı	Eskişehir	Mihalliçik	61
Durasan Şah	Tabiat Parkı	Ankara	Beypazarı	145,87
Frig Vadisi	Tabiat Parkı	Afyonkarahisar	İhsaniye	55
Kelebekler Vadisi	Tabiat Parkı	Ankara	Beypazarı	177
Yedikapı	Tabiat Parkı	Afyonkarahisar	Bolvodin	215,90

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Adı	Türü	İli	İlçe	Alanı (ha)
Geyikalani Tabiat Anıtı	Tabiat Anıtı	Eskişehir	Mihalıçık	11
Asarlık Tepeler Tabiat Anıtı	Tabiat Anıtı	Ankara	Nallıhan	52
Karageyikli Türk Fındığı	Tabiat Anıtı	Eskişehir	Mihalıçık	0.1
Kayı Ardıcı	Tabiat Anıtı	Eskişehir	Mihalıçık	0.1
Kepez Saçlı Meşesi	Tabiat Anıtı	Eskişehir	İnönü	0.1
Keramet Dutu	Tabiat Anıtı	Eskişehir		0.1
Kokulu Ardıç I-II-III	Tabiat Anıtı	Eskişehir	Mihalıçık	0.3
Piribaba Meşesi	Tabiat Anıtı	Eskişehir	Seyitgazi	0.1
Kabaardıç Tabiat Anıtı	Tabiat Anıtı	Ankara	Nallıhan	0.05
Doğançay Şelalesi	Tabiat Anıtı	Sakarya	Geyve	4
Karagöl Yaylası Sarıçamı	Tabiat Anıtı	Sakarya	Taraklı	0,25
Kız Tepesi	Tabiat Anıtı	Ankara	Nallıhan	542
Acarlar Gölü Longoz Ormanı	Ulusal Öneme Sahip Sulak Alan	Sakarya	Karasu Kaynarca	17.528
Balıkdamı	Sulak Alan	Eskişehir	Sivrihisar	14.147
Küçük Akgöl	Mahalli Öneme Sahip Sulak Alan	Sakarya	Söğütü	187
Büyük Akgöl	Mahalli Öneme Sahip Sulak Alan	Sakarya	Karasu Ferizli	2.957
Keremali (Çamlıca Gölü) Sulak alanı	Mahalli Öneme Sahip Sulak Alan	Sakarya	Akyazı	188

Kaynak: DKMP Verileri ve İl Çevre Durum Raporları

Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi; Ankara ili, Gölbaşı ilçesine bağlı 1 belde ve 10 köyden oluşmaktadır. Ankara metropolünün ortalama 20 Km. güneyinde, Gölbaşı İlçesi yakın bitişiğinde yer alan, bu nedenle yoğun bir kentsel-endüstriyel kirlilik baskısı altında bulunan Mogan-Eymir Gölleri ile yakın çevresinde bulunan sulak-bataklık alanlar, ekolojik ve rekreasyonel önemleri nedeniyle, Çevre Kanununun 9.maddesine dayanılarak 22.10.1990 tarih ve 90/1117 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile “Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi” olarak tespit ve ilan edilmiştir.

Milli Parklar

Uludağ Milli Parkı: Uludağ’da yer alan bilimsel, kültürel ve tabii kaynak değerlerinin gelecek kuşaklara aktarılabilmesi amacıyla, 20 Eylül 1961 tarihinde Milli Park ilan edilmiştir. 1.Gelişim (Oteller) Bölgesindeki 58 dekarlık tapulu alanın haricindeki tüm alan Devlet Ormanı statüsündedir. Uludağ Milli Parkı'nın % 71' i orman, % 28' i mera ve kayalık alanlar, % 0,4'ü açık alanlar, % 0,1 'i su ile kaplı alan ve % 0,5'i yerleşim alanıdır.

Uludağ Milli Parkı, farklı jeolojik-jeomorfolojik oluşumları, buzul gölleri, vadileri, şelaleleri, manzara seyrine olanak sağlayan hareketli topografik yapısı, flora ve fauna zenginliği ile rekreasyonel ve turizm faaliyetlerine olanak veren bir alandır. Bununla birlikte Uludağ, ülkemizin önde gelen kış sporları ve kayak merkezidir.

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı
Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporu

Başkomutan Tarihi Milli Parkı: Türkiye Cumhuriyeti tarihi açısından önemli mihenk taşları arasında yer alır.

Ulu Önder Atatürk'ün 26-30 Ağustos 1922 tarihinde bütün dünyayı şaşırtan bir başarı ile neticelendiği “Kurtuluş Savaşı”nın geçtiği topraklardaki tarihi olguları ihtiva eder. Aynı zamanda step ekosistemi örneklerini ihtiva etmesi, Jeolojik ve jeomorfolojik yapısı ile Sosyo-kültürel kaynak değerleri ile birlikte 34.834 hektarlık alanda 137.000 şehidimizin yattığı, Yeniden Bayrak olduğumuz, Bütün Dünyaya, Türk'ün gücünü bir kez daha gösterdiğimiz bu topraklar; 31.08.1981 tarihinde Başkomutan Tarihi Milli Park olarak ilan edilmiştir.

Birbiriyle bağlantısı olmayan Kocatepe ve Dumlupınar adlı iki bölümden oluşur.

Soğuksu Milli Parkı: Soğuksu Milli Parkı, 1959 yılında kurulmuştur. 1.187 ha büyüklüğündeki Soğuksu Milli Parkı, Ankara ili Kızılcahamam ilçesi İle Çamlıdere ilçesi sınırları içerisinde, matematiksel konumu itibarıyla de 40° 27' 25'' kuzey enlemleri ile 32° 36' 47'' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Milli Park'a ulaşım Kızılcahamam ilçe merkezinden geçen Ankara-Bolu (D750) karayolundan üzerinde, batı yönüne doğru Kızılcahamam ilçe merkezine ayrılan Ankara Caddesi ile sağlanmaktadır. Milli Park, ilçe merkezinin hemen batısında, ilçe merkezine bitişik konumda yer almaktadır. Soğuksu Milli Parkı'nın bulunduğu bölge topografik açıdan oldukça hareketlidir. Ortalama yüksekliğin 1.354 m olduğu Milli Park'ın en yüksek noktası 1.777 m yükseltiye sahip güneybatı sınırları, en alçak noktası ise 1.040 m yükseltiye kuzeydoğusunda bulunan giriş kapısının olduğu alandır. Soğuksu Milli Parkı, baskın olarak karaçamın (*Pinus nigra* subsp. *Nigra* var. *caramanica*) teşkil ettiği doğal iğne yapraklı orman yapısı ile temsil edilmektedir. Ancak Milli Park genelinde batıdaki daha üst kotlara çıkıldıkça Sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve Gökmar'ın (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*) saf meşçereler oluşturduğu yanı sıra karaçam ile karışık meşçereler teşkil ettiği doğal iğne yapraklı orman yapısı ile karşılaşılır. Daha alt kotlarda karaçam ormanı, tüylü meşe (*Quercus pubescens*) ile yer yer iç içe geçmeler göstererek karışık orman yapısı da oluşturmaktadır.

Sakarya Meydan Muharebesi Tarihi Milli Parkı: Milli Mücadele'nin kaderini değiştiren Sakarya Meydan Muharebesi, dünya tarihinin en uzun süreli meydan muharebesi olarak tarihe geçmiştir.

Polatlı ve Haymana topraklarında 22 gün, gece-gündüz devam eden bu muharebede Yunanlıların hedefi, Milli Mücadelenin merkezi Ankara Olmuştur. Yunan Ordusunun Ankara yönünde ilerleyip, Türk Ordusunu yok ederek Ankara'yı ele geçirmesi amaçlanmıştır.

Sakarya Meydan Muharebesi, Yunan Ordusunun ileri hareketini tamamlaması ve Sakarya mevzilerine yaklaşması ile Sakarya Meydan Muharebesi başlamıştır. 22 gün 22 gece devam eden bu muharebeler dört safhada icra edilmiştir.

Harp tarihine en uzun süreli meydan muharebesi ve subay savaşı olarak geçen Sakarya Meydan Muharebesi 13 Eylül 1921 tarihinde Yunan Ordusunun Sakarya nehrinin batısına geçerek Afyon – Seyitgazi – Eskişehir batısına çekilmesi ile son bulmuştur.

Atatürk'ün ön gördüğü “Hattı müdafaa yoktur, sathı müdafaa vardır, o sath bütün vatandır. Vatanın her karış toprağı vatandaş kanıyla sulanmadıkça, terk olunamaz” prensibi ile şekillenen ve stratejik alanda üstün ve güçlü bir ordunun, muharebe bölgesinin bütün genişlik ve derinliğinde taktik alanda da kazanılacak bir dizi küçük başarılarla nasıl yenilgiye uğratılıp felakete sürüklenebileceğini göz önüne seren bir muharebedir. Bu önemli savaşın geçtiği alanlar belirlenerek Sakarya Meydan Muharebesi Tarihi Milli Parkı 08.02.2015 tarihinde Tarihi Milli Park olarak ilan edildi.

Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları

Acarlar Gölü YHGS: Acarlar Gölü Sulak Alanı sınırları içerisinde kalan alanın 1.576 ha’lık kısmı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü’nce 1976 yılında sülün ve su kuşlarını korumak amacıyla “Yaban Hayatı Koruma Sahası” olarak ilan edilmiştir.

Saha sınırları 2004 yılında gözden geçirilerek 2.517 ha’a çıkarılmış ve alan “Yaban Hayatı Geliştirme Sahası” statüsü almıştır. Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak da tescil edilen alanda yayın, kızılkanat, sazan gibi balık türleri bulunmakta; tavşan, tilki, yaban domuzu, gelincik, doğan ve sincap da faunayı zenginleştirmektedir. Sulak alan yönetim planı 2022-2026 dönemi için yürürlüktedir.

Çatacık Yaban Hayatı Geliştirme Sahası: Yaklaşık 27.000 ha’lık alana yayılmış olan Mihaliççık Çatacık Yaban Hayatı Geliştirme Sahası’nda korunan tür geyiktir. Bu alanda ayrıca keklik, tavşan, yaban ördeği, ayı, yaban domuzu, çulluk, bildircin da bulunmaktadır.

Balıkdamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası: Balıkdamı Sulak Alanı 14.147 hektar olup, sulak alan sınırları içerisinde kalan Balıkdamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında çeşitli su kuşları korunmaktadır. 1994 yılında yaban hayatı koruma sahası ilan edilen alanda 240 kuş türü bulunmaktadır.

Türkmenbaba Yaban Hayatı Geliştirme Sahası: 11.375 ha’lık alanı kaplayan Türkmenbaba Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Kütahya Merkeze bağlı, İncik, Kaşören, Güllüdere, Yumaklı ve Bayat Köylerini kapsamaktadır. Bu sahanın bir kısmı Yukarı Sakarya Havzası içerisinde kalmaktadır.

2006 yılında koruma altına alınan alan yurdumuz doğal kaynaklardan olan av hayvanlarımızdan geyiğin (*Cervus Elaphus*)’un doğal yetişme ve yaşama ortamına sahiptir. Sahada bulunan diğer yaban hayvan türleri ise kurt, çakal, yaban domuzu, karaca, tilki ve tavşandır.

Altıntaş Yaban Hayatı Geliştirme Sahası: 15.040 ha’lık alanı kaplayan Altıntaş Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Kütahya Altıntaş arasında, Kuyucak, Yalnızsaray ve Pusan Köyleri sınırlarındadır. 1993 yılında koruma altına alınan alan BM sözleşmesi ve Merkez Av Komisyonu kararı ile koruma altına alınan Avrupa ve Türkiye’de nesli hızla azalan Toy Kuşunun üreme alanlarından biridir.

Emremsultan Yaban Hayatı Geliştirme Sahası: Saçak YHGS gibi Nallıhan’da bulunan ve yaklaşık 18.000 ha alanı kapsayan sahada yaban koyunu türü korunmaktadır.

Kapaklı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası: Ankara’nın Beypazarı ilçesinde bulunan ve yaklaşık 10.000 ha’lık alanı kaplayan Kapaklı YHGS’de hedef tür geyiktir.

Saçak Yaban Hayatı Geliştirme Sahası: Saha Ankara’nın Nallıhan ilçesi sınırlarında Sarıyar Hasan Polatkan Barajı yakınlarında bulunmaktadır. Yaklaşık 5.000 ha alana yayılmış olan sahada korunan tür geyiktir.

Davutoğlan Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (Nallıhan Kuş Cenneti): Sarıyar Baraj Gölü’nün kuzeyinde yer alan Nallıhan Kuş Cenneti, Aladağ Çayı’nın Sarıyar Barajı ile birleştiği yerde, marnlı tepeler arasında bir çöküntüde oluşmuş mevsimsel bir sulak alandır. Söz konusu sulak alanın 425 ha’lık kısmı 1994 yılında Davutoğlan Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak tefrik edilmiştir.

Kara Akbaba Yaban Hayatı Geliştirme Sahası: Kızılcahamam ilçesi Soğuksu bölgesindeki alan 27.02.2014 tarihinde tescil edilmiş olup, 1.469 hektardır. Hedef türü kara akbabadır.

Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı ile Milli Parkın kuzey-batısında bulunan geniş bir bölgede yaşamakta olduğu tespit edilen Akbabaların korunması ve popülasyonlarının artmasının sağlanması amacıyla Soğuksu Milli Parkının kuzey ve batı kısımlarını da kapsayan 1469 hektarlık bir alan "Yaban Hayatı Geliştirme Sahası" olarak ilan edilmiştir.

Bu bölgede Kara Akbaba dışında, Küçük Akbaba, Sakallı Akbaba ve Kızıl Akbaba da bulunmaktadır. Bu da bu bölgenin biyolojik çeşitlilik açısından ne kadar önemli olduğunun göstergesidir.

Kapıormanı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası: Bolu'nun Göynük ilçesi sınırları içerisinde kalan ve önemli bir kısmı orman alanı olan Kapıormanı YHGS'nin ilk tescili 1987 yılında yapılmıştır. Saha içerisinde yer alan Kapıormanı Dağı'nda tabii olarak az sayıda bulunan geyik ve karacaların alınacak koruma ve bakım tedbirleri ile yaşama ortamlarının iyileştirilmesi amaçlanmıştır

Bolu Abant Yaban Hayatı Geliştirme Sahası: Abant Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ilk olarak Abant Geyik Üretim İstasyonu şeklinde Abant Gölü'ne 4 km uzakta, Çayırbiçki Mevkiinde, 1964 tarihinde 94 hektarlık alanda kurulmuştur. 2002 yılında buradaki 115 geyik doğaya salınmıştır. Doğaya salınan geyiklerden sonra alan ava tamamen kapatılmış ve kış aylarında geyiklerin açlıktan zayıf düşerek ölmemesi amacıyla da yardımcı yemleme günümüze kadar devam etmiştir. 2006 yılında da buradaki geyik popülasyonunun korunmasını ve gelişmesini sağlamak amacıyla da üretim istasyonunun çevresi Abant Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak ilan edilmiştir. Abant Tabiat Parkına komşu olan yaban hayatı geliştirme sahası ismini de bölgedeki Abant gölünden almaktadır.

Tabiat Koruma Alanları

Sakarya Havzası içerisinde biri Afyonkarahisar ilinde bulunan Dandindere Tabiat Koruma Alanı, diğeri Bolu ilinde bulunan Kökez Tabiat Koruma Alanı olmak üzere toplam iki adet Tabiat Koruma Alanı bulunmaktadır.

Dandindere Tabiat Koruma Alanı: İç Anadolu Bölgesi'nde, Afyonkarahisar ilinin Emirdağ ilçesine 30 km uzaklıkta ilçenin güneydoğusunda yer alan Dandindere Tabiat Koruma Alanı 257 hektarlık alanı kaplamaktadır.

Genel olarak yurdumuzun güney ve güney batısında yayılış gösteren Toros Sediri ağaç türünün kuzeyde yayıldığı en son sınırı temsil etmesi nedeniyle, 1994 yılında koruma altına alınmıştır. Sahada Toros sedirinin yanında endemik olarak boylu ardıç, kokar ardıç, katran ardıcı, saçlı meşe ile birçok ağaçcık ve çalı türleri de bulunmaktadır. Sahada birçok yaban hayvanı türlerine de rastlanmaktadır ve Merkez Av Komisyonlarının (MAK) kararlarına göre sahada avlanmak yasaktır. Arazi üzerinde hiçbir kullanım amacı olmayıp, sadece bilim ve eğitim amaçlarıyla kullanılabilir. Kaynak değerlerinin işletilmesi yasaktır.

Kökez Tabiat Koruma Alanı: Batı Karadeniz Bölgesi'nde, Bolu il merkezi, Atacak mevki sınırları içerisinde yer alan Kökez Tabiat Koruma Alanı 326 hektarlık alanı kaplamaktadır. Çok yaşlı ve boylu Uludağ Göknarı bakir bir orman ekosistemine sahip olması nedeniyle bu alan 1987 yılında Toplu Koruma Alanı olarak ilan edilmiştir.

Uludağ göknarı, kayın ve gürgen başlıca ağaç türlerini oluşturur. Ayrıca, yabani kiraz, çilek ve fındık gibi türlerde bulunmaktadır. Geyik, karaca, domuz, ayı, kurt, tilki, tavşan sahada bulunan hayvan türleridir

Tabiat Parkı

Küçükemmalı Tabiat Parkı: Bilecik ili, Pazaryeri ilçesinde yer alan 61.9 ha'lık saha 2011 yılında tabiat parkı olarak ilan edilmiştir. Kaynak değeri Orman ve Gölet'dir. Küçükemmalı Tabiat Parkı'nın Bilecik iline uzaklığı 35 km, Pazaryeri ilçesine 8 km, Bozüyük ilçesine uzaklığı 28 km'dir. Küçükemmalı Tabiat Parkı, karaçam, kayın ve meşe vb. diğer yapraklı orman ağaçlarından oluşan doğal orman dokusu, Küçükemmalı göletinin varlığı, şehre çok yakın konumuna rağmen temiz havası, açık hava rekreasyon faaliyetlerine olanak sağlaması, özellikle sonbahar mevsiminde yeni rengine bürünen Tabiat Parkının tam bir görsel şölen sunması ile Bilecik ilinin özellikli alanlarından biridir. Yürüyüş Yolları, Kır Lokantası, Sıhhi Tesis, Mescit, İskeleler, Çocuk Oyun Alanları, Yaban Hayvanı Gözlem Kulesi, Karavan Kamp Alanı, Yöresel Ürün Satış Ünitesi, Su Sporları Merkezi bulunmaktadır.

Harmankaya Kanyonu Tabiat Parkı: Bilecik ili, Yenipazar ve İnhisar ilçelerinde yer alan 397.6 ha'lık saha 2012 yılında tabiat parkı olarak ilan edilmiştir. Kaynak değeri Kanyon'dur. Harmankaya Kanyonu Tabiat Parkı bireysel ve toplu günübirlik ziyaretçilerin uğradığı bir alan olması yanında yurt dışından gelen turistlerinde ilgi gösterdiği bir parktır. Tabiat Parkı İnhisar ilçesine 11 km, Yenipazar ilçesine 8 km mesafededir. Tabiat Parkı'nın Bilecik iline mesafesi ise 75 km dir. Kanyonun uzunluğu yaklaşık 2.5 km'dir. Kameriye, Kır Kahvesi, Mescit, Seyir Terası, Otopark, Çocuk Oyun Alanı bulunmaktadır.

Kınık Şelalesi Tabiat Parkı: Bilecik ili, Merkez ilçede yer alan 111.1 ha'lık saha 2018 yılında tabiat parkı olarak ilan edilmiştir. Kaynak değeri Orman ve Şelale'dir. Bilecik ili, Merkez ilçe, Kınık köyünde yer almaktadır. Tabiat Parkının, Bilecik ilinden uzaklığı 27 km, Yenişehir ilçesine 26 km, Bursa iline uzaklığı 80 km'dir. Kınık Şelalesi Tabiat Parkı yeri; coğrafi konumu, topoğrafik yapısı, orman dokusu, içinde bulunan şelalesi, kent gürültüsü ve kirliliğinden uzak temiz havası ile günübirlik ziyaretçilerin yoğun ilgisini çekmesi planlanmaktadır.

Erikli Tabiat Parkı: Bilecik ili, Bozüyük ilçesinde yer alan 67.4 ha'lık saha 2018 yılında tabiat parkı olarak ilan edilmiştir. Kaynak değeri Orman'dır. Bilecik ili, Bozüyük ilçesi, Erikli köyü sınırlarındadır. Bilecik iline uzaklığı 35 km, Bozüyük ilçesine uzaklığı 25 km'dir. Karaçam, sarıçam, göknar, kızılçam, ardıç ve meşe türlerine rastlanmaktadır. Flora ve fauna açısından çeşitliliğin fazla olduğu bir alandır. Orman ekosistemine sahip olması nedeniyle göze ve ruha hitap etmektedir.

İl Ormanı Tabiat Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak ilan edilen İl Ormanı Tabiatı Parkı Adapazarı - Sapanca karayolu üzerinde Adapazarı'na 12 km mesafede yer almaktadır. Tabiat parkı 103 hektarlık alanı kaplamaktadır. Meşe, karaçam, sarıçam, kızılçam ve sahil çamı ile kaplı bulunan bir orman örtüsüne sahip olan park açık hava rekreasyonel alanıdır. Tabiat Parkı içerisinde bulunan mevcut tesisler kır kahvesi, kır gazinosu, büfe, WC, mescit, yağmur barınağı, basketbol sahası ve çeşmedir.

Kuzuluk Tabiat Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak ilan edilen Kuzuluk Tabiatı Parkı, Marmara Bölgesi'nde, Sakarya ili, Akyazı ilçesinde yer almaktadır. Adapazarı-Akyazı-Mudurnu yolu üzerinde, Akyazı ilçesine 8 km, Adapazarı'na 34 km uzaklıkta bulunan park 42,45 hektar alanı kaplamaktadır. Tabiat Parkı içinde kır gazinosu, tuvalet, çeşme, kontrol kulübesi ve çocuk oyun alanı mevcuttur.

Kuzuyayla Tabiat Parkı: 2011 yılında ilan edilen Kuzuyayla Tabiat Parkı, 1.390 metrelik rakımda sahip olduğu doğal kaynak değerleri sebebiyle koruma altına alınmış bir alandır. Kış aylarında yoğun kar yağışı alan tabiat parkı doğa turizminin uğrak noktası olan Kartepe'de bulunmakta olup, doğal hayatın güzelliklerini taşımaktadır.

Çam, kayın, ıhlamur ağaçları ve rengârenk çiçeklerle çevrilmiş Kuzuyaylası'na gelindiğinde temiz havanın ve doğanın birbiriyle kaynaştığı görülür. Konaklama alanına ve şehir merkezine yakınlığı ile turizm açısından değerli bir potansiyele sahiptir. Sessizliği ve tertemiz orman havasının yanı sıra İzmit Körfezi ve Sapanca Gölü manzarasına sahiptir.

Poyrazlar Gölü Tabiat Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak ilan edilen Poyrazlar Gölü Tabiatı Parkı, Marmara Bölgesi'nde, Sakarya il sınırları içerisinde yer almaktadır. Adapazarı'na 8 km mesafede bulunan park, 231 hektar alanı kaplamaktadır. Göl ve çevresi barındırdığı eşsiz doğal güzellikleri nedeniyle 1993 yılında Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu tarafından 1. derece doğal sit alanı olarak ilan edilmiştir. Park meşe, sarıçam ve sahil çamı ile kaplı orman örtüsüne sahiptir. Tabiat Parkı içinde giriş kontrol kulübesi, büfe, kır kahvesi, yağmur barınağı, iskele, WC, mescit, çocuk oyun alanları, kamelya, yağmur barınağı ve çeşmeler mevcuttur.

Ormanya Tabiat Parkı: 2011 yılında ilan edilen Ormanya Tabiat Parkı, uygun topoğrafik yapısı, tam kapalı ve boylu meşe ağaçlarıyla kaplı yeşil dokusu, Sapanca gölüne doğru güzel manzara açılımları ile tabiat yürüyüşü yapmaya oldukça elverişli bir alandır. Ayrıca, sahada yaban hayvanları doğal yaşam alanlarında gözlenebilir.

Tabiat parkı, Dünyanın üçüncü, Avrupa'nın ise en büyük doğal yaşam alanı olma özelliğine sahiptir.

Bitki ve hayvanların doğal yaşam koşullarına en yakın ortamda yaşamaları için tüm ihtiyaçlarının yerine getirildiği tabiat parkında ziyaretçiler için de tüm detaylar titizlikle düşünülmüştür. Tabiat parkı, doğal yaşamın korunması ve günübirlik kullanımın bir araya getirildiği özgün bir model ortaya koymaktadır.

Çamlıca Tabiat Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak ilan edilen Çamlıca Tabiatı Parkı, Marmara Bölgesi'nde, Kütahya il sınırları içerisinde yer almaktadır. Şehir merkezine 7 km mesafede bulunan park 35 hektar alanı kaplamaktadır. Park saf karaçam mesçeresi ile örtülüdür. Tabiat Parkı içinde kır gazinosu, tuvaletler, su deposu ve giriş kontrol kulübesi mevcuttur.

Enne Barajı Tabiat Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak ilan edilen Enne Barajı Tabiatı Parkı, Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu Bölümü'nde, Kütahya il sınırları içerisinde yer almaktadır. Şehir merkezine 17 km uzaklıkta bulunan park 47 hektar alanı kaplamaktadır. Park Seyit Ömer Termik Santralının su ihtiyacı için yaptırılan Enne Barajının batı ve güney yönünde tesis edilmiş ağaçlandırma sahasını kapsamaktadır. Tabiat Parkı içinde giriş kulübesi, tuvaletler, su deposu, kamelya, yağmur barınağı, basketbol sahası, voleybol sahası ve otopark mevcuttur.

Musaözü Tabiat Parkı: Eskişehir-Kütahya yolu üzerinde Merkez ilçeye 21 km uzaklıkta 50 hektar büyüklüğünde bir piknik alanıdır. Ayrıca park içerisinde D.S.İ. Sulama göletinin çevresinde oluşturulan dinlenme alanından günübirlik yararlanılmaktadır.

Park içerisinde 8 kişi/gün konaklama imkanı sağlayacak bir tesis bulunmaktadır. 1967 yılında tesis edilmiştir. Karaçam, meşe, söğüt ve ardıç türlerinden oluşan yeşil örtüsü ve olta balıkçılığına(Gelişme Planının onayından sonra) imkan veren sazan, yayın kerevit bulunan göleti, dinlenme yerinin doğal değerleridir.

Doğa Turizm Çalışmaları kapsamında tabiat parkında 6-8 km'lik yürüyüş yollarının yapımı ve yönlendirme levhaları ile sportif amaçlı olta balıkçılığı teşvik edilecektir. Park içerisinde var olan konaklama ünitesinin yeniden düzenlenerek kısa süreli konaklama imkanı sağlayacak biçimde düzenleme yapılacaktır.

Çamkoru Tabiat Parkı: 2008 yılında Tabiat Parkı olarak ilan edilen Çamkoru Tabiat Parkı, İç Anadolu Bölgesi'nde, Ankara ili, Çamlıdere ilçesi sınırları içerisinde ve Ankara'ya 110 km. Çamlıdere ilçesine 15 km ve Kızılcahamam ilçesine 38 km. mesafede yer almaktadır. 220,66 hektarlık alanı kaplayan parkın bir kısmı hazineye ait devlet mülkiyetinde orman arazisidir. Sahanın bir bölümü orta ve kalın ağaçlık çağında doğal sarıçam ve karaçam ağaç türleri ile kaplıdır. Diğer bölümü ise orman içi açıklık ve Çamkoru Göletinden oluşmaktadır. Saha odunsu türlerin yanı sıra otsu bitki türleri açısından da oldukça zengin yapıya sahiptir.

Yaban hayatı olarak memeli türlerinden kurt, çakal, tilki, tavşan ve yaban domuzu, yırtıcı ve ötücü kuş türleri ile Çamkoru Göleti içerisinde değişik türde balıklar yaşamaktadır.

Sülüklügöl Tabiat Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak ilan edilen Sülüklügöl Tabiatı Parkı, Batı Karadeniz Bölgesi'nde, Bolu ili, Mudurnu ilçesi, Tavşansuyu köyü sınırları içerisinde yer almaktadır. 803 hektarlık alanı kaplayan Sülüklügöl Tabiat Parkı, ihtiva ettiği sulak saha ve orman ekosistemleri ve bu ekosistemlerde yaşayan bitki ve hayvan türü çeşitliliği ile önem arz etmektedir. Tektonik hareketler sonucunda çökmüş, ağaçların üst kesimleri su üzerinde kalarak ilginç bir peyzaj özelliği oluşturmuştur. Karaçam, sarıçam, köknar, kayın, saplı meşe, sapsız meşe, palamut meşesi, titrek, kavak, akkavak, gürgen, çınar, ıhlamur, akçağaç, kızılğaç, yaban kirazı, dişbudak başlıca ağaç türlerini oluşturmaktadır.

Sahada; karaca, yaban domuzu, ayı, kurt, tilki, tavşan, atmaca, ağaç kurbağası bulunmaktadır. Park içerisinde bulunan tesisler 1 adet su deposu ile 1 adet çeşmedir.

Beşpınarlar Gölü Tabiat Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak ilan edilen Beşpınarlar Tabiat Parkı, Batı Karadeniz Bölgesi'nde, Bolu ili, Aladağlar mevkiinde bulunmaktadır. Bolu il merkezine 35 km, Seben ilçesine 35 km, Gerede ilçesine 22 km mesafede olan park 27 hektarlık alanı kaplamaktadır. Park içerisinde WC, kır gazinosu, yağmur barınağı ve çadırli kamp alanı mevcuttur.

Karagöl Gölü Tabiat Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak ilan edilen Karagöl Tabiat Parkı, Batı Karadeniz Bölgesi'nde, Bolu ili, Kıbrısçık ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Kıbrısçık ilçesine 19 km, Beypazarı ilçesine 22 km. mesafede olan park 35,03 hektarlık alanı kaplamaktadır. Park içerisinde bungalov, idare binası, bekçi evi ve WC mevcuttur.

Eğriova Tabiat Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak tescili yapılan Eğriova Tabiat Parkı; Ankara ili, Beypazarı ilçesi sınırlarında yer almaktadır. Ankara'ya 150 km, Beypazarı'na 50 km mesafede olan park 30,11 hektarlık alanı kaplamaktadır. Park sahip olduğu göl ve orman manzarası ile gelen ziyaretçilere nezih bir ortam sağlamaktadır. Ayrıca doğal yapısı ile izcilik faaliyetleri, doğa sporları, doğa yürüyüşü ve fotoğrafçılık çalışmaları için çok uygundur. Park içerisinde 1 adet kır gazinosu bulunmaktadır.

Göksu Tabiat Koruma Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak ilan edilen Beşpınarlar Tabiat Parkı, Batı Karadeniz Bölgesi'nde, Bolu il sınırları içerisinde yer almaktadır. Bolu il merkezine 35 km, Seben ilçesine 35 km ve Gerede ilçesine 32 km mesafede olan park 25 hektarlık alanı kaplamaktadır. Park içerisinde bulunan mevcut tesisler giriş kontrol kulübesi, su deposu, çeşme, enerji nakil hattı ve trafodur.

Karagöl Tabiat Parkı: 2009 yılında Tabiat Parkı olarak tescil edilen Karagöl Tabiat Parkı, Ankara ili, Çubuk ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Ankara'ya 68 km uzaklıkta olan park 114,38 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Park sahip olduğu göl manzarası ve doğal yapısıyla yaz, kış günübirlik, piknik ve dinlenme imkânı sunmaktadır. Park içerisinde kır gazinosu, bekçi evi, giriş kulübesi, WC ve otopark gibi tesisler bulunmaktadır.

Kartaltepe Tabiat Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak tescil edilen Kartaltepe Tabiat Parkı, Ankara ili, Kızılcahamam ilçesi, Devletdorğu mevkiinde yer almaktadır ve 93 hektarlık alanı kaplamaktadır. Park içerisinde herhangi bir tesis bulunmamakta olup, saha içerisinde 2 adet gölet mevcuttur. Sahanın mülkiyeti orman arazisidir.

Şahinler Tabiat Parkı: 2009 yılında Tabiat Parkı olarak tescili yapılan Şahinler Tabiat Parkı; Ankara ili, Kızılcahamam ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Kızılcahamam ve Gerede ilçe merkezlerine 30 km mesafede olan park 33,58 hektarlık alanı kaplamaktadır.

Zengin orman varlığına sahip olan parkta yaz ve kış aylarında yapraklarını dökmeyen karaçam, sarıçam ağaçları ile kışın yaprak döken, kayın meşe, ardıç ağaçları mevcuttur. Ayrıca eğrelti otu, çayırotları, ısırgan, kuşburnu, orman sarmaşığı gibi bitki türleri de mevcuttur. Bölge genel olarak volkanik tüf ve andezitlerden oluşmaktadır. Bölge ve çevresi yaban hayatı (tilki, çakal, sansar, sincap, tavşan, kurt ve keklik) açısından da zengindir.

Sorgun Tabiat Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak ilan edilen Sorgun Tabiat Parkı, İç Anadolu Bölgesi'nde, Ankara ili, Güdül ilçesi, Sorgun Yaylası mevkiinde yer almaktadır ve 50 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Park içerisinde 1 Adet WC ve kır gazinosu bulunmaktadır. Sahanın mülkiyeti orman arazisidir.

Sünnet Gölü Tabiat Parkı: 1973 yılında 80 hektar alana sahip a tipi mesire yeri olarak tescillenen Sünnet Gölü Tabiat 11.07.2011 Tarih ve 401.03-903 sayılı Bakan Olur'u ile tabiat parkı ilan edilmiş olup, 88,14 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Bolu il merkezine 85 km uzaklıkta bulunan tabiat parkı, bağlı bulunduğu Göynük İlçe Merkezi'ne de 20 km mesafededir. Tabiat parkı'na İstanbul üzerinden tem otoyolu (o4) ile gelindiğinde, Akyazı-Mudurnu çıkışından çıkıp, Kuzuluk kaplıcalarını takiben Taşkesti Beldesi'ni geçtikten 8 km sonra sağa dönülür ve 16km düz asfalt yol takip edildiğinde tabiat parkı'na ulaşılır.

Tekkedağı Tabiat Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak ilan edilen Tekkedağı Tabiat Parkı, İç Anadolu Bölgesi'nde, Ankara ili, Beypazarı ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır ve 100 hektarlık alanı kaplamaktadır. Park içerisinde kır gazinosu, bekçi kulübesi, WC, yağmurluk, çeşme ve otopark gibi tesisler bulunmaktadır. Sahanın mülkiyeti orman arazisidir.

Aluçdağı Tabiat Parkı: 2011 yılında Tabiat Parkı olarak ilan edilen Aluçdağı Tabiat Parkı, İç Anadolu Bölgesi'nde, Ankara ili, Çamlıdere ilçesi, Aluçdağı mevkiinde bulunmaktadır. Ankara'ya 115 km, Çamlıdere ilçesine 5 km mesafede bulunan park 96,52 hektarlık alanı kaplamaktadır. Park içerisinde giriş kontrol kulübesi, WC, çeşme, su deposu ve hizmet binası bulunmaktadır. Sahanın mülkiyeti orman arazisidir.

Yunus Emre Tabiat Parkı: 61,37 ha büyüklüğündeki Yunus Emre Tabiat Parkı, Eskişehir ili Mihaliççık İlçesi sınırları içerisinde yer almakta olup, Mihaliççık İlçe Merkezine karayolu ile ulaşım 4 km'dir. Tabiat Parkı'nın bulunduğu Mihaliççık ilçesi, Eskişehir ilinin 91 km batısında yer almaktadır.

Durasan Şah Tabiat Parkı: Ankara ili, Kahramankazan ilçesi Tekke köyü/Yazlık Sırtı mevkiindedir. Saha Ankara İline 55 km, Kazan ilçesine 10 km, Kızılcahamam İlçesine 46 km uzaklıkta olup, Kazan ilçesinden sahaya giden yolun 8 km.si asfalt yol, 2 km.si ise stabilize yoldur. Tabiat Parkı'nın bulunduğu 145,87 ha büyüklüğündeki alan taşıdığı tabii kaynak değerleri ve rekreasyon potansiyeli sebebiyle (Mülga) Orman ve Su İşleri Bakanlık Makamınca 25 Nisan 2018 tarihinde ilan edilmiştir. Sahaya ait arazi volkanik yapıda olup, III. devrin Miosen devrinde teşekkül etmiş, Andazit ve Andazit tüflerinden ibarettir. Saha, yer şekli olarak az engebeli bir yapıya sahip olup, saha içerisinde açıklık ve düzlük alanlarda bol miktarda bulunmaktadır. Sahada ortalama rakım yüksekliği 1450 metredir.

Frig Vadisi Tabiat Parkı: Yakın çevresinde Friglerin kaya anıtları ve sunaklar vardır. Aynı zamanda, Roma ve Bizans dönemlerine ait kaya yerleşimleri, mezar odaları ve kilise yer almaktadır. Kaya yerleşimlerinin bulunması binlerce yıldır farklı uygarlıklar tarafından kullanılış önemli bir merkez olduğunun kanıtıdır. Sahanın volkanik tüf yapı özelliği doğal erozyonun etkisiyle alan sınırlarında ve alanın ortasında farklı biçimlerde peri bacası oluşumlarını görebilmek mümkündür.

Kelebekler Vadisi Tabiat Parkı: Ankara Beypazarı sınırlarında yer alan 176.68 ha alan 01.04.2016 tarihinde Tabiat Parkı olarak ilan edildi. Ankara'ya 102 km. Beypazarı'na 5 km. mesafededir. Doğal peyzaj özellikleri, abiyotik (iklim, hidroloji, topografya, toprak ve jeoloji) ve biyotik (flora ve fauna) faktörler yönünden sahanın doğal dokusu ve görünümü çok güzeldir.

Tabiat parkı, orman ve yayla ekosisteminin hakim olduğu noktalar içerisindeki alanlarda, patika yollar ile gününbirlik kullanıma elverişlidir. Saha içerisindeki ve çevresinde arkeolojik kalıntılar mevcut olup, İnözü vadisinin doğal sit alanı bakımından önemli peyzaj karakter özelliklerine sahiptir. Saha sınırları ve çevresinde bir tarihi yaşam merkezleri olarak bilinen Beypazarı'nın ilk ismi "Lagania (Kaya Doruğu Ülkesi)" adını bu vadede bulunan yüksek kayalıklardan almıştır.

Luviler, Hititler ve Friglerin yaşam alanları olarak kullandıkları düşünülmektedir. Aynı zamanda Friglerin bu bölgede büyük hazinelerinin olduğunun bilinmesi bu bölgeyi de değerli kılmaktadır. Bu medeniyetlerin yaşam alanı olarak kullandıkları mağaralar Roma döneminde birer manastır olarak kullanılmıştır. Zaman içerisinde Beypazarı Katolik Kilisesi için önemli bir piskoposluk merkezi haline gelmiştir.

Yedikapı Tabiat Parkı: Yedikapı Tabiat Parkı Eskişehir-Konya devlet karayolunun 1,6 km güneydoğusunda yer almaktadır. Yedikapı Tabiat Parkı'nın il merkezine uzaklığı 79 km'dir. Bolvadin ilçe merkezine 27 km, Emirdağ ilçe merkezine 12 km uzaklıktadır. Asfalt yoldan alana ulaşım sağlanabilmektedir.

Tabiat Anıtları

Geyikalanı Tabiat Anıtı: Geyik Alanı Tabiat Anıtı 11 hektar alanı ile 1,297 metre çevresi bulunan, Çatacık Orman İşletme sınırları içerisinde, 39°58'33.16"K ve 31°6'17.31"D koordinatlarındadır. Alanda benzer özelliklere sahip ortalama 300 yaşlarında çok sayıda Sarıçam (*Pinus sylvestris*, L) ağacı bulunmaktadır, alanın yöresel bilinen adı Abide Ormanı'dır.

Asarlık Tepeler Tabiat Anıtı: Ankara ili, Nallıhan ilçesi, Asarlık mevkiinde bulunan 52 hektar büyüklüğündeki orman farklı dirençteki kil tabakalarının aşınımıyla oluşmuş "Kuesta Morfolojisinin "ender örneklerini teşkil etmesi sebebi ile Tabiat Anıtı olarak koruma altındadır.

Karageyikli Türk Fındığı: Eskişehir ili, Mihaliççık ilçesi, Karageyikli köyünde bulunan ve 1030 yaşlarında, 9 metre boyunda, 1.50 metre çapında ve 4.69 metre çevre genişliğinde olan fındık ağacı Tabiat Anıtı olarak koruma altındadır.

Kayı Ardıcı: Eskişehir ili, Mihaliççık ilçesi, Kayı köyünde bulunan ve 520 yaşlarında, 12 metre boyunda, 1.1 metre çapında ve 3.67 metre çevre genişliğinde olan ardıç ağacı Tabiat Anıtı olarak koruma altındadır.

Kepez Saçlı Meşesi: Eskişehir ili, İnönü ilçesi, Erenköy köyünde bulunan ve 475 yaşlarında, 12 metre boyunda, 12 metre çapında ve 3.95 metre çevre genişliğinde olan meşe ağacı Tabiat Anıtı olarak koruma altındadır.

Keramet Dutu: Eskişehir İli, Seyitgazi İlçesi, Arslanbeyli Mahallesiinde bulunmaktadır. 700 yaşında olduğu tahmin edilen Karadut ağacıdır. Boyu 7 m ve çapı 1,30 m.dir.

Kokulu Ardıç I – II – III: Eskişehir ili, Mihaliççık ilçesi, Kayı köyünde bulunan ve 665 yaşlarında, 11 metre boyunda, 1.1 metre çapında ve 3.70 m çevre genişliğinde olan Ardıç Ağacı I; 730 yaşlarında, 12 metre boyunda, 1.3 metre çapında ve 4.03 metre çevre genişliğinde olan Ardıç Ağacı II ve 645 yaşlarında, 11.5 metre boyunda, 1.1 metre çapında ve 4.00 metre çevre genişliğinde olan Ardıç Ağacı III Tabiat Anıtı olarak koruma altındadır.

Piribaba Meşesi: Eskişehir İli, Seyitgazi İlçesi, Çürüttüm Köyünde bulunmaktadır. 350 yaşında olduğu tahmin edilen saplı meşe ağacıdır. Boyu 16,5 m ve çapı 1,30 m.dir.

Kabaardıç Tabiat Anıtı: Ankara ili Nallıhan ilçesi Kabaardıç mevkiinde bulunan ve 750 yaşlarında, 20 metre boyunda, 2.80 metre çapında ve 9 metre çevre genişliğinde olan ardıç ağacı Tabiat Anıtı olarak koruma altındadır.

Doğançay Şelalesi Tabiat Anıtı: Sakarya ili Geyve ilçesi Maksudiye Köyü sınırları içinde bulunan 4 hektar büyüklüğündeki şelale Tabiat Anıtı olarak koruma altındadır. Bu şelale Sakarya il merkezine 25 km, Sakarya-Bilecik karayoluna 10 km. mesafededir.

Karagöl Yaylası Sarıçamı: Sakarya ili, Taraklı ilçesi, Karagöl Yaylasında bulunan sarıçamdır (Pinus sylvestris). Olağan dışı bir büyüme gösteren bu ağaç 200 yaşında, 17 m boyunda, 1,5 m çapında ve 4,5 m çevreye sahiptir. Bu sarıçam, Orman ve Tarım Bakanlığı tarafından 16 Aralık 2015 tarihinde Tabiat Anıtı ilan edilmiştir.

Nallıhan Kız Tepesi Tabiat Anıtı: Nallıhan ilçesi sınırlarında Kalan Kız Tepesi ve çevresindeki 542 hektarlık alan, sahip olduğu jeolojik yapısı, barındığı endemik bitki türleri ve doğal yapısı ile 23.09.2019 tarihinde "Kız Tepesi Tabiat Anıtı" olarak ilan edilmiştir. Alan, Nallıhan Kuş Cennetine bitişik olup, buranın habitat özelliklerini de içerisinde barındırır. Özellikle bölgeye endemik olan Beysümbülü (Muscari adili) - Koca Soda (Salsola Grandis) ve Öldürgen (Anabasis Aphylla) gibi önemli türler burada yaşamını sürdürür.

Sulak alanlar

Acarlar Gölü Longoz Ormanı Sulak Alanı: Karasu ve Kaynarca ilçeleri arasında yer alan Adapazarı'na 60 km, Karasu İlçesine 10 km mesafede yer alan Acarlar gölü, taban arazisinin yapısı ve bitki örtüsü ile bünyesinde barındırdığı yaban hayatının oluşturduğu habitatı bakımından ülkemizde ender görülen doğal güzelliklerdendir. Taban suyu ve hidrolojik yapısı nedeni ile göl olarak nitelendirilmektedir. Su rejimi iklime ve yıl içindeki mevsimlere göre değişmektedir. Acarlar Longozu 06.06.2018 tarihli Ulusal Sulak Komisyonu toplantısında Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan olarak kabul edilmiştir. 07.02.2019 tarihinde Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan olarak ilan edilmiştir.

Acarlar Gölü Longoz Ormanı, Sakarya Nehri Havzası'nda Karasu ile Kaynarca ilçeleri içerisinde yer almaktadır. İçi ormanla kaplı bu göl Karadeniz'e paralel olarak konumlanmış denize 2 km mesafede, 12 km uzunluğunda ve 1 km ile 1.5 km genişliğinde bir sulak alandır. Sulak alanın deşarjı Sakarya Nehri'ne oradan da Karadeniz'e boşalmaktadır. Sulak alan yönetim planı 2022-2026 dönemi için yürürlükte dir.

Balıkdamı: Eskişehir ili, Sivrihisar ilçesi sınırlarında il merkezine 120 km, Sivrihisar ilçe merkezine 30 km uzaklıkta yer almaktadır. Yaklaşık 14.147 hektarlık bir alana sahip olan Balıkdamı sulak alanı, Sakarya nehrinin kaynağından (nehir uzunluğu) 70 km. uzaktadır. Çevrede bulunan bazı küçük kaynak sularından beslense de asıl kaynağı Çifteler ilçesi yakınında bulunan "Sakarbaşı"dır. Avrupa Kıtası'ndan göç eden yüzlerce kuş türünün göç yolu üzerinde yer alan Balıkdamı İç Anadolu girişi üzerindeki ilk durağıdır.

Balıkdamı ve çevresinde yaklaşık 35 yerli, 97 göçmen kuş türü tespit edilmiştir. Bu sulak sahalarda yaşayan kuş türlerinden birçoğu, uluslararası su kuşlarını koruma sözleşmesi ve Avrupa Konseyi Yaban Hayatı Korunması Sözleşmeleri ile korunma altına alınan türlerdir. Balıkdamı, fauna ve flora yönünden son derece zengin ve Türkiye'de sayıları az bulunan sulak sahalardan birisidir.

Küçük Akgöl Gölü: Küçük Akgöl, Sakarya ili, Söğütlü ilçesi sınırlarında, Adapazarı ilçesine 12 km, Söğütlü ilçesine ise 6 km uzaklıkta yer alan suları tatlı bir göldür.

Akgöl 20 hektar büyüklüğü ile küçük bir göldür. Orman bakanlığı tarafından sulak alan statüsünde korumaya alınmıştır. Gölün fazla suları Çark Deresine, oradan Sakarya Nehrine dökülmektedir. Doğal ormanlar arasında yer alan gölde olta balıkçılığı ve piknik yapılmaktadır.

11.08.2019 tarihinde 187 hektar büyüklüğü ile Mahalli Öneme Haiz Sulak Alan olarak ilan edilmiştir.

Büyük Akgöl Gölü: Büyük Akgöl, Sakarya'da Karasu ve Ferizli ilçeleri arasında Sakarya merkeze uzaklığı 38 km uzaklıkta yer almaktadır. Göl kenarında Ferizli'nin Gökent, Kuzca, Bakırlı ile Karasu'nun Adatepe, Konacık, Kancalar köyleri yer almaktadır. Göl 2.5 km yakınından geçen Sakarya nehrinin biriktirdiği alüvyonların etkisiyle oluşmuş tatlı sulu alüvyal set gölüdür.

Yaklaşık büyüklüğü 19 km² olan gölün çoğu yeri sazlık ve bataklık durumdadır. Gölün drenaj alanı 47 km², en derin yeri 6 m, maksimum su kotu 4 m'dir. Gölden kerevit, tatlısu levreği, yayın, kızılkanat, turna, kadife, tahta, aynalı sazan, gümüş havuz balığı, çapak avlanılabilmektedir.

Büyük Akgöl Sulak Alanı 2957 hektar büyüklüğü ile 11.08.2019 tarihinde Mahalli Öneme Haiz Sulak Alan olarak ilan edilmiştir.

Keremali (Çamlıca) Gölü Sulak Alanı: Sakarya İli Akyazı İlçesi sınırlarında bulunan Keremali Gölü Sulak Alanı 08.08.2019 tarih ve 2415252 sayılı Genel Müdürlük Oluru ile Mahalli Sulak Alan olarak tescil edilmiştir. Tescil sınırı 188 ha'dır 1543 metre yükseklikte doğal yollarla oluşan bir yayla gölüdür. Gölün boyu 600 metre, eni 100 metre, derinliği 7-8 metredir. İsmi Keremali efsanesinden almakta olup: Efsaneye göre Anadolu'da Müslümanlığın yayılmasında önemli etkinliği olan yedi evliya kardeşten Kerem ve Ali savaşarak dağın zirvesine tırmanır, tepede şehit olurlar. Alana Keremali Tepesi adı verilir. Çevredeki bazı ilginç şekilli kayalar için, bu iki insanın oturduğu, namaz kıldığı, ayak izi olduğu iddia edilir.

Flora (Bitki örtüsü): Gölün çevresindeki bitki örtüsü Karadeniz bitki örtüsüdür. Keremali dağının alçaklar kesimlerinde geniş yapraklı kışın yaprağını döken türler (kayın, ıhlamur, meşe, dişbudak, kestane) bulunur. Yükseldikçe iğne yapraklı köknar ağaçları hakimdir.

Fauna (Hayvanlar): Çakal, tilki, ayı, yaban domuzu, yaban tavşanı, karaca, sincap gibi memeliler ile kartal, şahin, doğan, atmaca, kerkenez, alaca, baykuş, ağaçkakan, saka, serçe, sıgırcık, ala karga, leş kargası, küçük karga, göç zamanı ise tahtalı, bildircin, üveyik, çulluk(orman çulluğu), su çulluğu, sakarmeke, yeşilbaş, fiyu, çamurcun, macar ördeği, çıkırcın, tepeli patka, elmabaş patka gibi kuşlar bulunmaktadır.

3.1.1.4 İklim

Havzanın yağış, sıcaklık, rüzgar, bağıl nem, buharlaşma gibi meteorolojik parametreleri havzada mevcut olan MGİ'lerden yararlanılarak aşağıda açıklanmıştır.

Yağış

Havzada yağış parametresi için havza içinde ve havza dışında yer alan yağış ölçümü yapan 122 adet MGİ olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGİ'ler arasından en az 25 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 54 adet istasyon iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır. Yağış değerlendirmesi için seçilen MGİ'ler alt havzalarına göre, uzun dönem ortalama yıllık toplam yağış miktarları ve gözlem periyotları ile **Tablo 7**'de verilmektedir.

Tablo 7. Sakarya Havzası Seçilen MGI'lerin Toplam Yağış Değerleri

Alt Havza	İstasyon No	MGI	Yıllık Toplam Yağış (mm)	Gözlem Periyodu	
				Başlangıç	Bitiş
Yukarı Sakarya Alt Havzası	17752	Emirdağ	414,52	1953	2020
	17728	Polatlı	357,76	1929	2020
	17973	Sivrihisar	403,89	1929	2012
	1464	Ümraniye	344,63	1957	1993
	1640	Altınekin	347,35	1965	1994
	3047	Konuklar D.Ü.Ç.	371,9	1957	1990
	2401	Davulga	422,3	1967	1993
	5149	Yeniceoba	293,47	1964	1992
	1422	Mahmudiye	327,04	1965	1993
	1684	Derbent	514,28	1963	1989
	17191	Cihanbeyli	312,86	1929	2020
	17832	Ilgın	440,98	1929	2020
	17798	Yunak	447,92	1956	2020
	Porsuk Alt Havzası	19143	İnönü	473,16	1932
1462		Aslanapa	398,71	1964	1995
1408		Sabuncupınar	477,42	1965	1993
18088		Alpu	375,52	1954	2001
1369		Mihalıççık	539,55	1950	1992
17128		Eskişehir	372,83	1929	2005
17155		Kütahya	561,36	1929	2020
Ankara Alt Havzası	17130	Ankara	390,9	1926	2020
	17680	Beyazıt	398,91	1929	2020
	1305	Ayaş	443,7	1929	1989
	1269	Çeltikçi	407,4	1965	1993
	1387	Temelli	352,98	1959	1986
	2156	Güdül	501,03	1958	1987
	17131	Güvercinlik	339,89	1965	2010
	19005	Güvem	512,6	1950	1993
	1412	İkizce (Haymana)	399,59	1966	2004
	18242	Çubuk	450,7	1935	1992
	17129	Etimesgut	374,58	1930	2020
17664	Kızılcahamam	568,61	1929	2020	
Orta Sakarya Alt Havzası	17679	Nallıhan	371,76	1929	2020
	17702	Bozöyük	489,18	1960	2020
	17693	Seben	449,41	1958	2001
	17120	Bilecik	454,8	1939	2020
	1289	Sarıyar	399,59	1958	1991
	17697	Göynük	594,48	1953	1979
	2167	Beydılı-Camalan	383,48	1964	1992
	1282	Yenipazar	453,02	1964	1995

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Alt Havza	İstasyon No	MGİ	Yıllık Toplam Yağış (mm)	Gözlem Periyodu	
				Başlangıç	Bitiş
	1227	Pamukova	506,69	1955	1993
	18086	Gölpazarı	474,86	1950	1991
	17070	Bolu	549,29	1929	2020
	17662	Geyve	631,15	1929	2020
	17703	Söğüt	585,59	1950	1994
Göksu Alt Havzası	17670	İnegöl	559,45	1950	2000
	1379	Domaniç	663,92	1960	1989
	19279	Yenişehir	522,09	1941	2020
Aşağı Sakarya Alt Havzası	17612	Akçakoca	1058,1	1950	2020
	1172	Akmeşe	423,49	1965	1993
	1200	Suadiye - Çepni	1098,42	1970	1995
	1212	Doğançay	1122,92	1950	1994
	1209	Akyazi	896,23	1950	1993
	17069	Sakarya	833,74	1929	2020

Seçilen istasyonların ve havza ortalamasının, aylık ortalama değerlerinin yer aldığı grafik **Şekil 10**'da verilmiştir.

İstasyon değerlerinin havza içerisinde alansal olarak dağıtılması, interpolasyon temelli bir yöntem olan Ters Ağırlıklı Mesafe (Inverse Distance Weighting-IDW) yöntemi (Ly vd., 2012) kullanılarak yapılmıştır. Bilinen örnek noktalara ait değerlerin yardımıyla örneklenmeyen noktalara ait hücre değerlerinin belirlenmesi için kullanılan IDW interpolasyon tekniği; örneklem nokta verilerinden interpolasyonla grid üretmede tercih edilen ortak bir yöntemdir. IDW interpolate edilecek yüzeyde yakındaki noktaların uzaktaki noktalarda daha fazla ağırlığa sahip olması esasına dayanmaktadır. Bu teknik ile interpolate edilecek noktadan uzaklaştıkça ağırlığı da azalan, örneklem noktalarının ağırlıklı ortalamasına göre bir yüzey interpolasyonu yapılmaktadır.

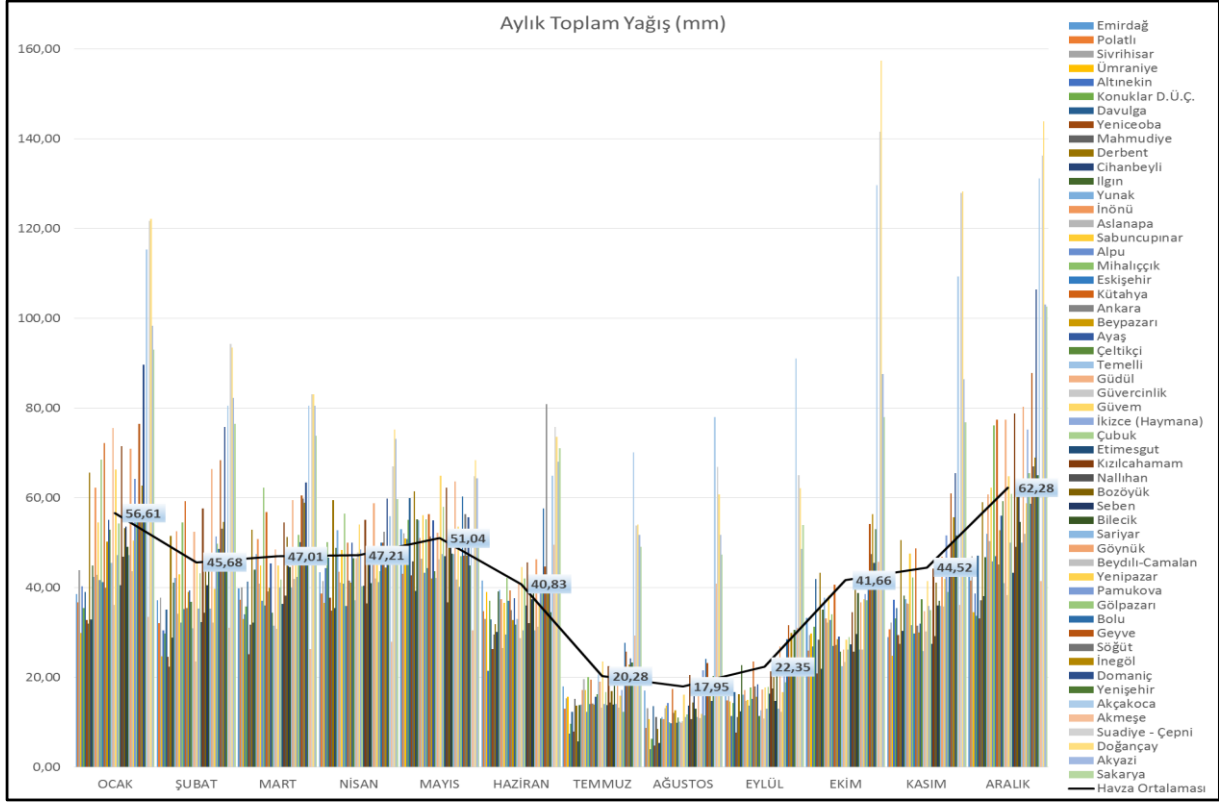
IDW yöntemi kullanılarak elde edilen toplam yağış haritası **Şekil 11**'de verilmiştir.

Havza genelinde istasyonların aritmetik ortalamasına göre ortalama yıllık toplam yağış 497,41 mm'dir. En kurak ay 17,95 mm ile Ağustos, en yağışlı ay ise 62,28 mm ile Aralık olduğu görülmektedir. İstasyonların yağış değerlendirilmesi alt havza bazında yapıldıktan sonra ise alt havzalar birbirleri arasında karşılaştırılmıştır.

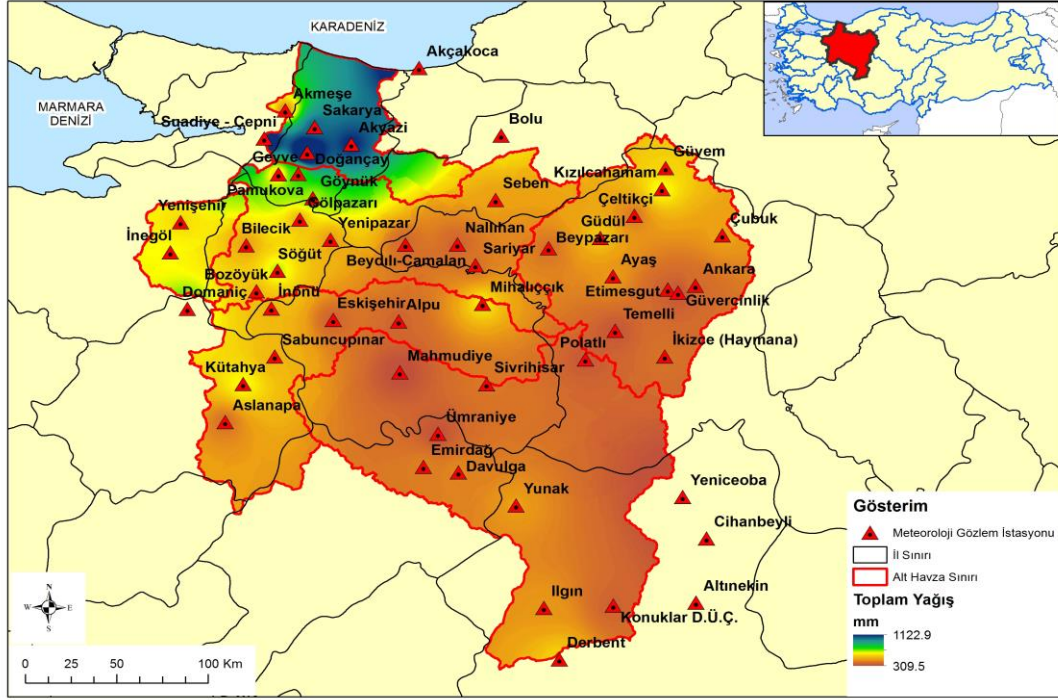
Sakarya Havzası için alt havza bazında zonal yağış ortalamasının sonuçlarına göre Aşağı Sakarya Alt Havzası'nda ortalama yıllık toplam yağış 600 mm üzerindedir. İç kesimlere gidildikçe yağış azalmaları belirginleşmektedir. Havzanın topografyasının yağışlardaki değişimler üzerinde oldukça etkili olduğu düşünülmektedir.

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Yukarı Sakarya, Porsuk, Ankara, Orta Sakarya ve Göksu alt havzalarında ise ortalama yıllık toplam yağış 500 mm altında kalmaktadır. Bu da havza ortalamasında azalma yönünde bir etki yaratmaktadır.



Şekil 10. Sakarya Havzası MGİ Ortalama Aylık Toplam Yağış Değerleri



Şekil 11. Sakarya Havzası Alansal Yıllık Toplam Yağış Dağılımı

Sıcaklık

Havzada sıcaklık parametresi için havza sınırları içinde yer alan tüm istasyonlar içerisinde sıcaklık ölçümü yapan 89 adet MGİ olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGİ'ler arasından en az 20 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 26 adet istasyon iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır.

Söz konusu istasyonlar şunlardır: Emirdağ, Ilgın, Konuklar, Polatlı, Polatlı Tar.İsl., Sivrihisar, Yunak, Eskişehir, Kütahya, Ankara, Beypazarı, Esenboğa, Etimesgut, Kızılcahamam, Bilecik, Bozöyük, Geyve, Nallıhan, Pazaryeri, Seben, Söğüt, İnegöl, Yenişehir, Mudurnu, Sapanca ve Sakarya MGİ'ler. Sıcaklık değerlendirmesi için seçilen MGİ'ler alt havzalar itibarıyla gruplandırılmıştır:

- Yukarı Sakarya Alt Havzası: Emirdağ, Polatlı, Sivrihisar, Konuklar, Ilgın ve Yunak
- Porsuk Alt Havzası: Eskişehir ve Kütahya
- Ankara Alt Havzası: Ankara, Beypazarı, Etimesgut, Esenboğa ve Kızılcahamam
- Orta Sakarya Alt Havzası: Nallıhan, Bozöyük, Seben, Söğüt, Pazaryeri, Bilecik ve Geyve

- Göksu Alt Havzası: İnegöl ve Yenişehir
- Aşağı Sakarya Alt Havzası: Mudurnu, Sakarya ve Sapanca

Sıcaklık parametresi ile ilgili değerlendirmeye alınan istasyonlardan hepsi havza içinde kalmaktadır. Bu istasyonlar için ortalama, maksimum ve minimum sıcaklık değişimlerinin uzun dönem aylık ortalama değerleri alt havza bazında her bir istasyon için ayrı ayrı hesaplanmıştır. İklimsel durumu yansıtması bakımından, minimum ve maksimum sıcaklıkların da uç değerleri değil ortalaması alınmıştır.

Sıcaklık değerlendirmesi için seçilen MGİ'ler alt havzalarına göre, uzun dönem yıllık ortalama sıcaklık, ortalama minimum sıcaklık, ortalama maksimum sıcaklık değerleri ve gözlem periyotları ile **Tablo 8**'de verilmiştir.

Tablo 8. Sakarya Havzası Seçilen MGİ'lerin Sıcaklık Değerleri

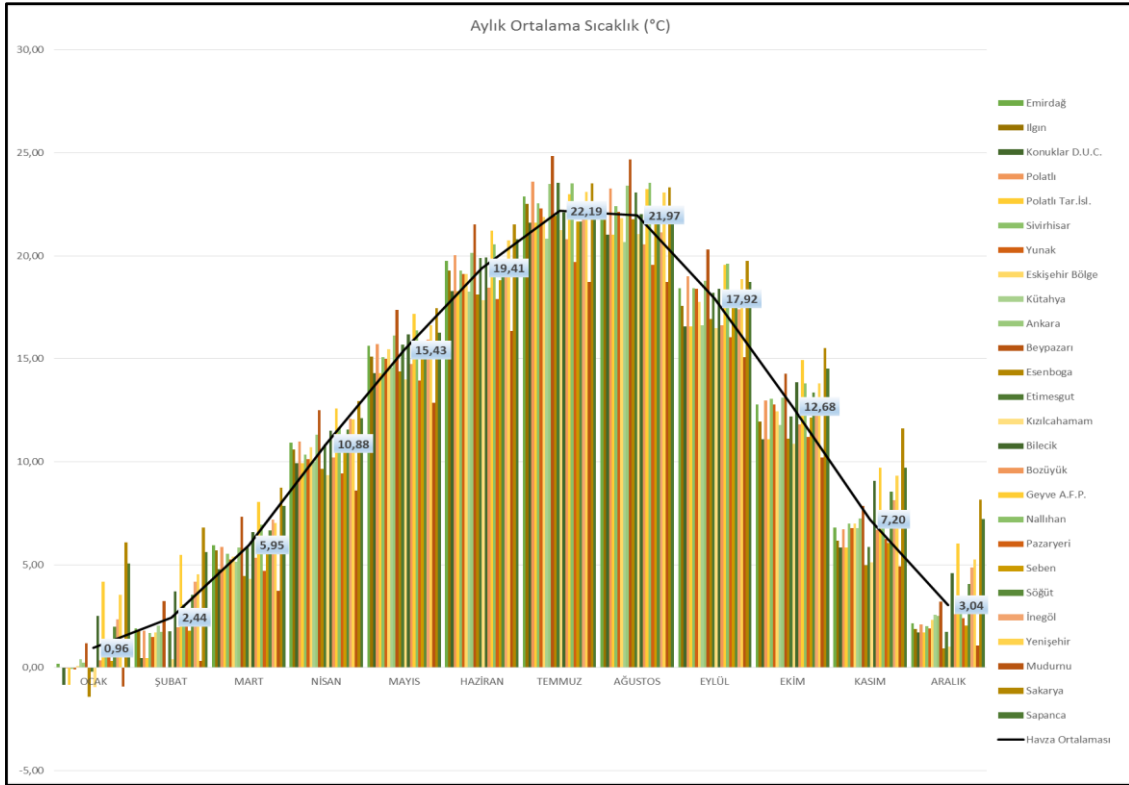
Alt Havza	İstasyon Adı	Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C)	Gözlem Periyodu	
					Başlangıç	Bitiş
Yukarı Sakarya Alt Havzası	Emirdağ	11,65	-0,92	25,42	1964	2020
	Ilgın	11,2	-2,42	25,02	1968	2020
	Konuklar D.U.C.	10,4	-3,89	24,75	1957	1991
	Polatlı	11,84	-0,68	25,37	1965	2020
	Polatlı Tar.İsl.	10,4	-1,28	24,59	1956	2000
	Sivrihisar	11,44	-0,31	24,1	1962	2020
	Yunak	11,27	-0,14	23,98	1969	2020
Porsuk Alt Havzası	Eskişehir Bölge	11,31	-1,36	25,13	1929	2005
	Kütahya	10,81	-2,07	24,61	1929	2020
Ankara Alt Havzası	Ankara	12	-0,34	25,06	1926	2020
	Beypazarı	13,19	1,6	26,17	1960	2020
	Esenboga	10,24	-3,53	24,09	1956	2020
	Etimesgut	11,54	-1,58	25,76	1930	2020
	Kızılcahamam	10,06	-2,93	23,75	1959	2020
Orta Sakarya Alt Havzası	Bilecik	12,54	2,01	26,05	1939	2020
	Bozüyük	10,85	-2,93	25,93	1963	2020
	Geyve A.F.P.	13,77	1,86	28,21	1959	2020
	Nallıhan	12,54	0,72	26,06	1965	2020
	Pazaryeri	10,32	-2,79	24,63	1965	1998
	Seben	11,12	-2,87	25,79	1964	2020
Göksu Alt Havzası	Söğüt	12,21	1,72	25,77	1965	2020
	İnegöl	12,31	-0,94	27,41	1964	2001
	Yenişehir	13,16	-0,4	27,81	1940	2011
Aşağı Sakarya Alt Havzası	Mudurnu	9,14	-4,43	23,79	1964	1997
	Sakarya	14,62	4,13	28,55	1951	2020

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

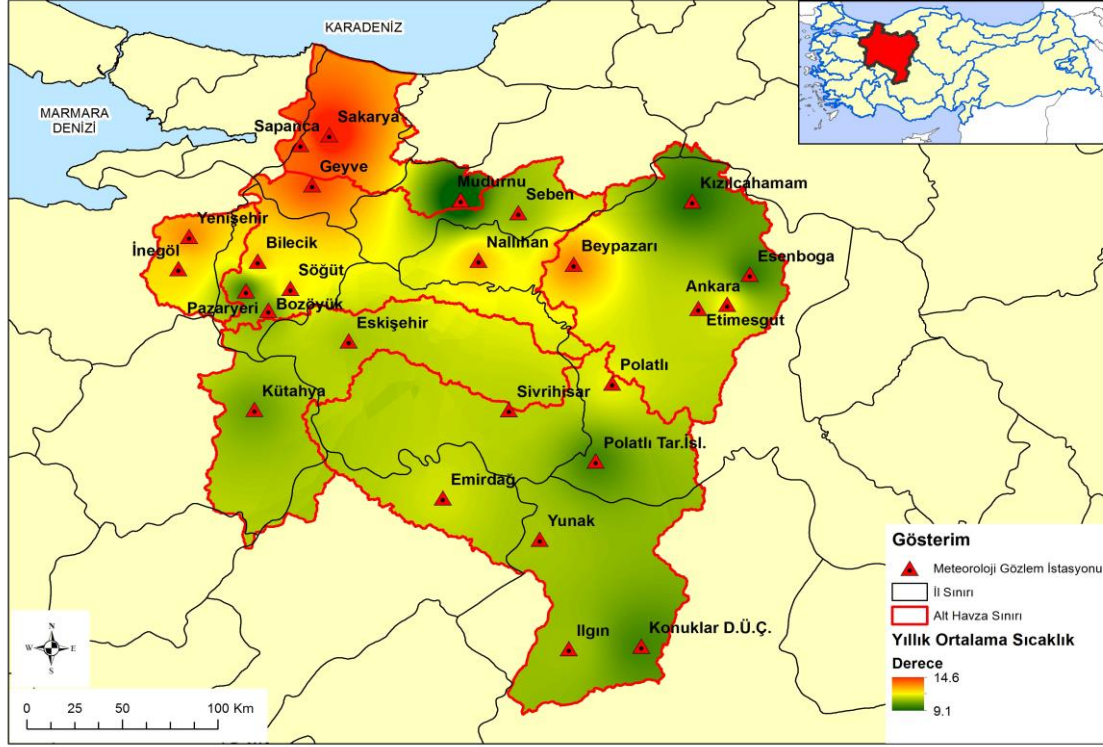
Alt Havza	İstasyon Adı	Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C)	Gözlem Periyodu	
					Başlangıç	Bitiş
	Sapanca	13,55	4,45	27,04	1964	1996

Havza genelinde yıllık ortalama sıcaklık 11,67 °C'dir. Ortalama sıcaklığın en düşük olduğu ay 0,96 °C ile Ocak, en yüksek olduğu ay ise 22,19 °C ile Temmuz olduğu görülmektedir.

Sakarya Havzası MGİ Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri Şekil 12, Sakarya Havzası Alansal Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı Şekil 13'de verilmektedir.



Şekil 12. Sakarya Havzası MGİ Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri



Şekil 13. Sakarya Havzası Alansal Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı

Rüzgar

Sakarya Havzası'nda ortalama rüzgar hızı parametresi için havza içerisinde yer alan tüm istasyonlar içerisinde rüzgar hızı ölçümü yapan 88 adet MGİ olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGİ'ler arasından en az 20 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 26 adet istasyon iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır. Seçilen MGİ'lerin yıllık ortalama rüzgar hızı değerleri ve gözlem periyotları **Tablo 9**'da verilmiştir.

Tablo 9. Sakarya Havzası Seçilen MGİ'lerin Rüzgar Hızı Değerleri

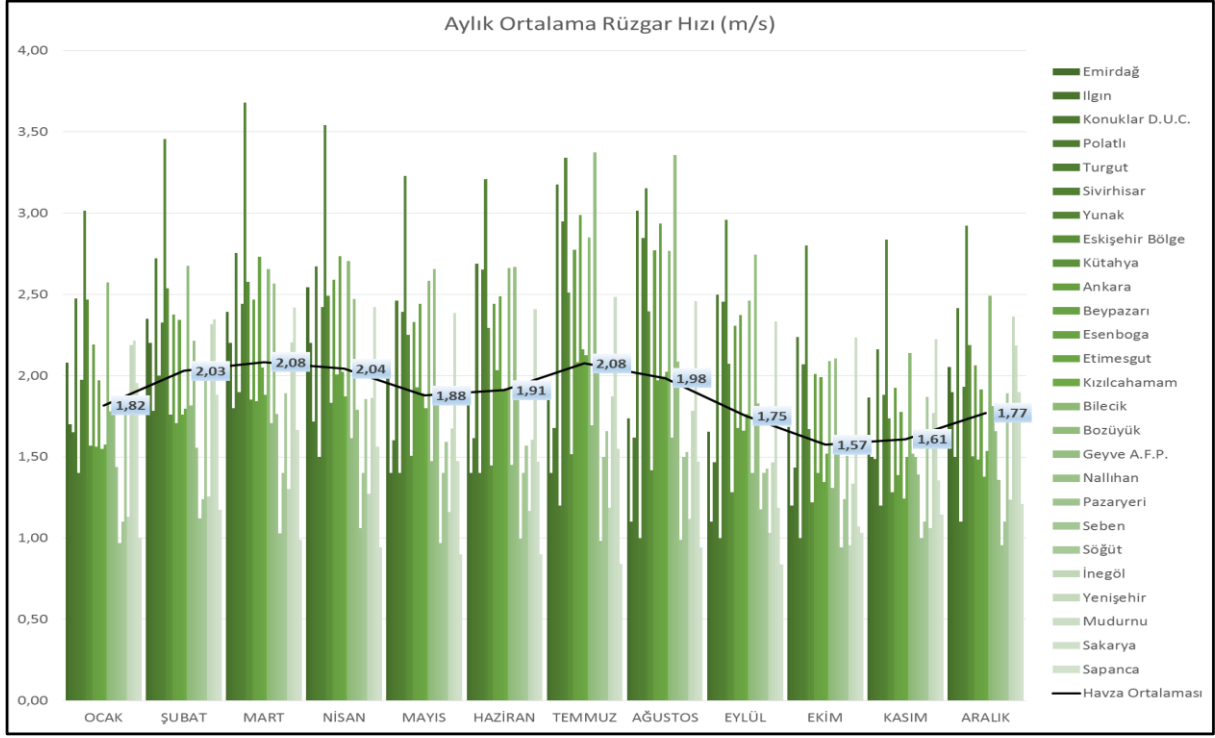
Alt Havza	MGİ	Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
Yukarı Sakarya Alt Havzası	Emirdağ	2,03	1964	2020
	İlgin	1,61	1968	2020
	Konuklar D.U.C.	1,61	1960	1991
	Polatlı	2,61	1964	2020
	Turgut	1,34	1988	2005
	Sivrihisar	2,36	1976	2020
	Yunak	3,18	1971	2020

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

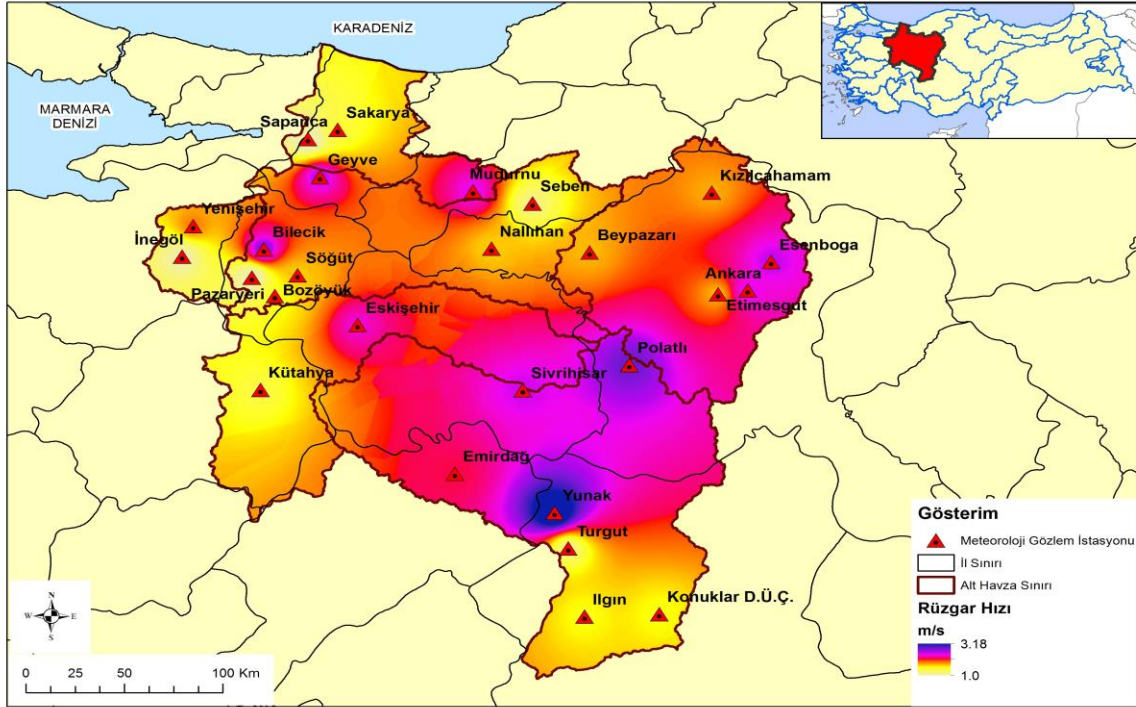
Alt Havza	MGİ	Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
Porsuk Alt Havzası	Eskişehir Bölge	2,27	1975	2005
	Kütahya	1,52	1929	2020
Ankara Alt Havzası	Ankara	2,35	1926	2020
	Beypazarı	1,76	1960	2020
	Esenboga	2,39	1956	2020
	Etimesgut	1,75	1975	2020
	Kızılcahamam	1,78	1959	2020
Orta Sakarya Alt Havzası	Bilecik	2,55	1936	2020
	Bozüyük	1,60	1967	2020
	Geyve A.F.P.	2,43	1959	2020
	Nallıhan	1,72	1965	2020
	Pazaryeri	1,02	1965	1998
	Seben	1,32	1968	2020
	Söğüt	1,73	1968	2020
Göksu Alt Havzası	İnegöl	1,16	1975	2015
	Yenişehir	1,87	1984	2004
Aşağı Sakarya Alt Havzası	Mudurnu	2,34	1968	1997
	Sakarya	1,55	1956	2020
	Sapanca	0,99	1964	1975

Tablo 9'da belirtilen istasyonların aylık ortalama rüzgar hızı değerleri **Şekil 14**'de verilmektedir. Bu istasyonları yıllık ortalama değerlerine göre IDW yöntemiyle hazırlanmış alansal ortalama rüzgar hızı dağılım haritası ise **Şekil 15**'de gösterilmektedir. Havza genelinde yıllık ortalama rüzgar hızı 1,88 m/s'dir. Ortalama rüzgar hızının en düşük olduğu ay 1,57 m/s ile Ekim, en yüksek olduğu ay ise 2,08 m/s ile Mart olduğu görülmektedir.

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



Şekil 14. Sakarya Havzası MGİ Ortalama Aylık Rüzgar Hızı Değerleri



Şekil 15. Sakarya Havzası Alansal Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı Dağılımı

Alt havza bazında karşılaştırmaya göre yıllık ortalama rüzgar hızının en yüksek olduğu alt havza 2,1 m/s değeri ile Yukarı Sakarya Alt Havzası, yıllık ortalama rüzgar hızının en düşük olduğu alt havza ise 1,51 m/s değeri ile Göksu Alt Havzası'dır.

Bağıl Nem

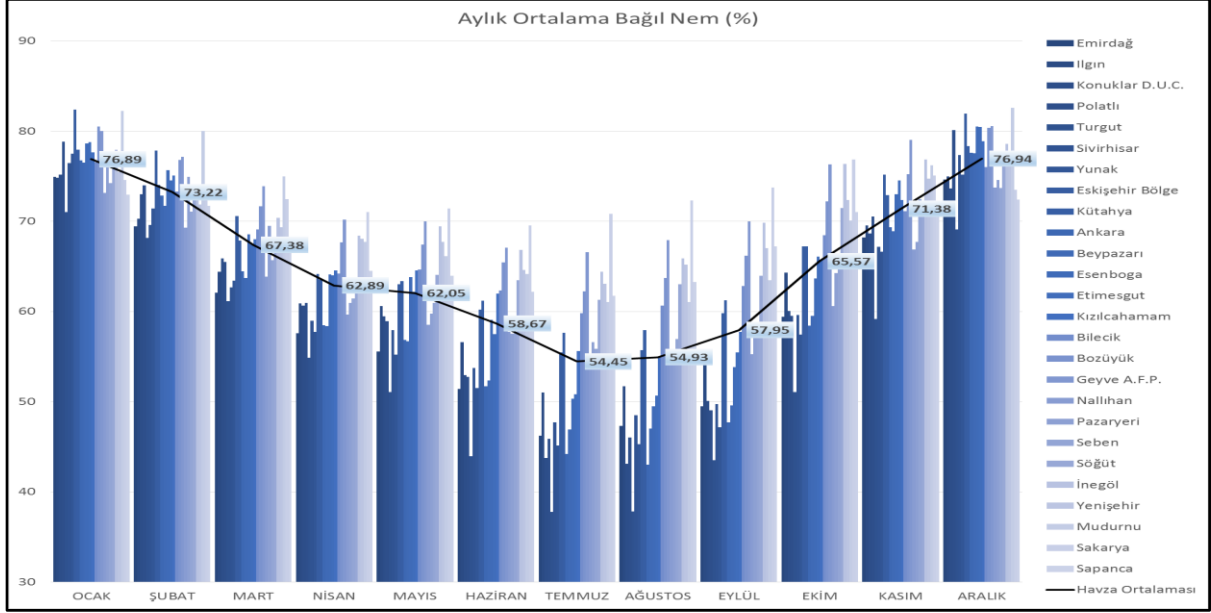
Havzada ortalama bağıl nem parametresi için havza içerisinde, nem gözlemi yapan meteoroloji istasyonlarının bağıl nem ölçümleri dikkate alınmıştır. Nem değerlendirmesine alınan MGİ sayısı 26'dır. Seçilen MGİ'ler aylık ortalama bağıl nem değerleri ve gözlem periyotları **Tablo 10**'da verilmiştir

Tablo 10. Sakarya Havzası Seçilen MGİ'lerin Bağıl Nem Değerleri

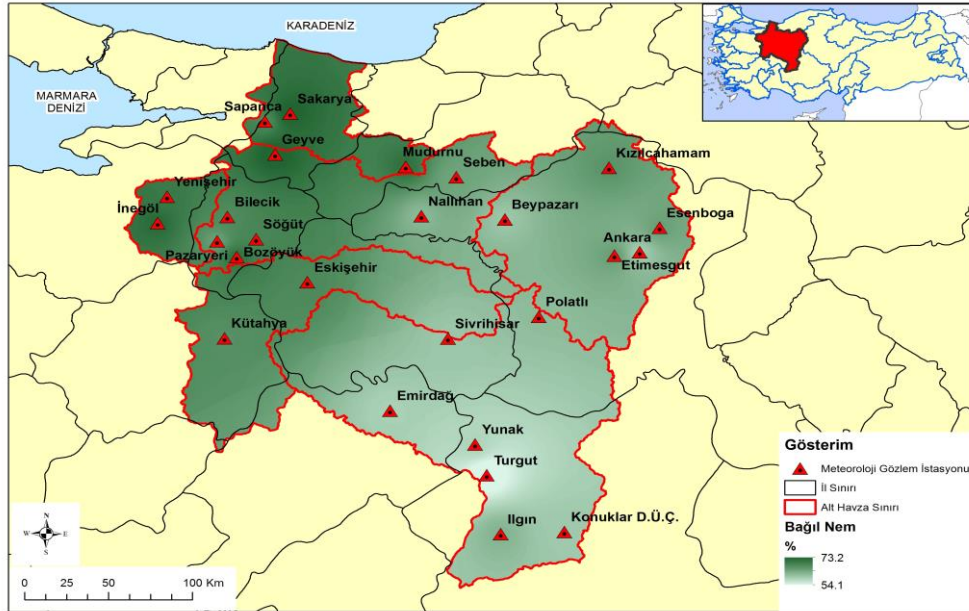
Alt Havza	MGİ	Yıllık Ortalama Bağıl Nem (%)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
Yukarı Sakarya Alt Havzası	Emirdağ	59,69	1964	2020
	İlgin	62,88	1968	2020
	Konuklar D.U.C.	60,53	1957	1991
	Polatlı	61,83	1964	2020
	Turgut	54,05	1988	2006
	Sivrihisar	60,78	1975	2020
	Yunak	59,47	1971	2020
Porsuk Alt Havzası	Eskişehir Bölge	67,79	1975	2005
	Kütahya	66,93	1929	2020
Ankara Alt Havzası	Ankara	60,11	1926	2020
	Beypazarı	60,74	1962	2020
	Esenboga	65,06	1956	2020
	Etimesgut	65,2	1975	2020
	Kızılcahamam	66,42	1959	2020
Orta Sakarya Alt Havzası	Bilecik	67,41	1936	2020
	Bozüyük	70,78	1963	2020
	Geyve A.F.P.	73,22	1963	2020
	Nallıhan	62,21	1965	2020
	Pazaryeri	64,82	1965	1998
	Seben	64,52	1965	2020
	Söğüt	68,04	1965	2020
Göksu Alt Havzası	İnegöl	71,55	1975	2015
	Yenişehir	69,72	1984	2004
Aşağı Sakarya Alt Havzası	Mudurnu	70,8	1964	1997
	Sakarya	72,89	1950	2020
	Sapanca	67,57	1964	1997

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Havza genelinde yıllık ortalama bağıl nem değeri %65,19'dır. Ortalama bağıl nem değerinin en düşük olduğu ay %54,45 ile Temmuz, en yüksek olduğu ay ise % 76,94 ile Aralık olduğu görülmektedir. Şekilden görüldüğü üzere havzada bağıl nem ortalaması genel olarak %70'in altında olup en düşük olduğu aylar Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarıdır.



Şekil 16. Sakarya Havzası MGİ Ortalama Aylık Bağıl Nem Değerleri



Şekil 17. Sakarya Havzası Alansal Yıllık Ortalama Bağıl Nem Dağılımı

Buharlaşma

Havzada buharlaşma parametresinin değerlendirilmesi için havza içinde kalan ve buharlaşma rasadı yapan meteoroloji istasyonlarının buharlaşma verileri elde edilmiş ve söz konusu istasyonlardan 14'ünün buharlaşma gözlemleri değerlendirmeye alınmıştır.

Buharlaşma gözlemleri değerlendirilen MGI'lerin isimleri ve yıllık toplam buharlaşma değerleri aşağıda **Tablo 11**'de verilmiştir.

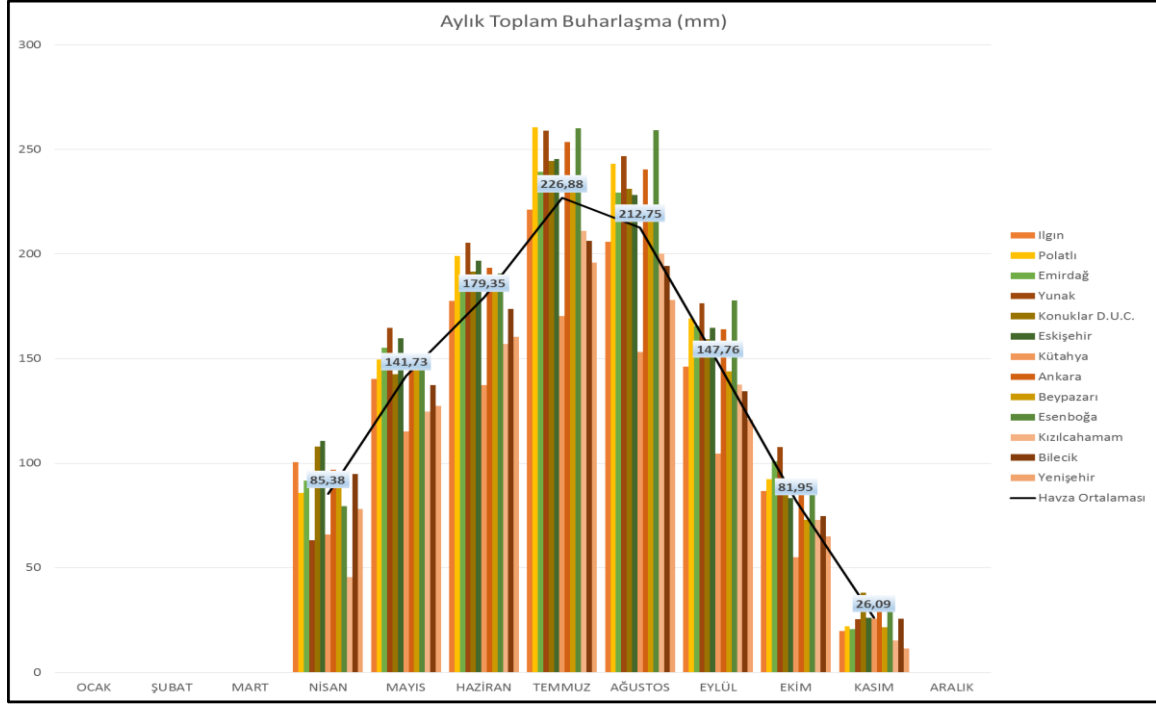
Tablo 11. Sakarya Havzası Seçilen MGI'lerin Buharlaşma Değerleri

Alt Havza	MGI	Yıllık Toplam Buharlaşma (mm)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
Yukarı Sakarya Alt Havzası	İlgın	1.098,10	1983	2011
	Polatlı	1.221,84	1972	2011
	Emirdağ	1.190,33	1983	2011
	Yunak	1.248,79	1986	2011
	Konuklar D.U.C.	1.204,53	1962	1991
Porsuk Alt Havzası	Eskişehir	1.214,98	1962	2005
	Kütahya	827,23	1962	2020
	Ankara	1.227,48	1961	2020
Ankara Alt Havzası	Beypazarı	1.118,91	1973	2010
	Esenboğa	1.245,78	1977	2010
	Kızılcahamam	964,12	1973	2011
Orta Sakarya Alt Havzası	Bilecik	1.041,16	1977	2020
Göksu Alt Havzası	Yenişehir	936,65	1986	2010
Aşağı Sakarya Alt Havzası	Sakarya	886,59	1961	2020

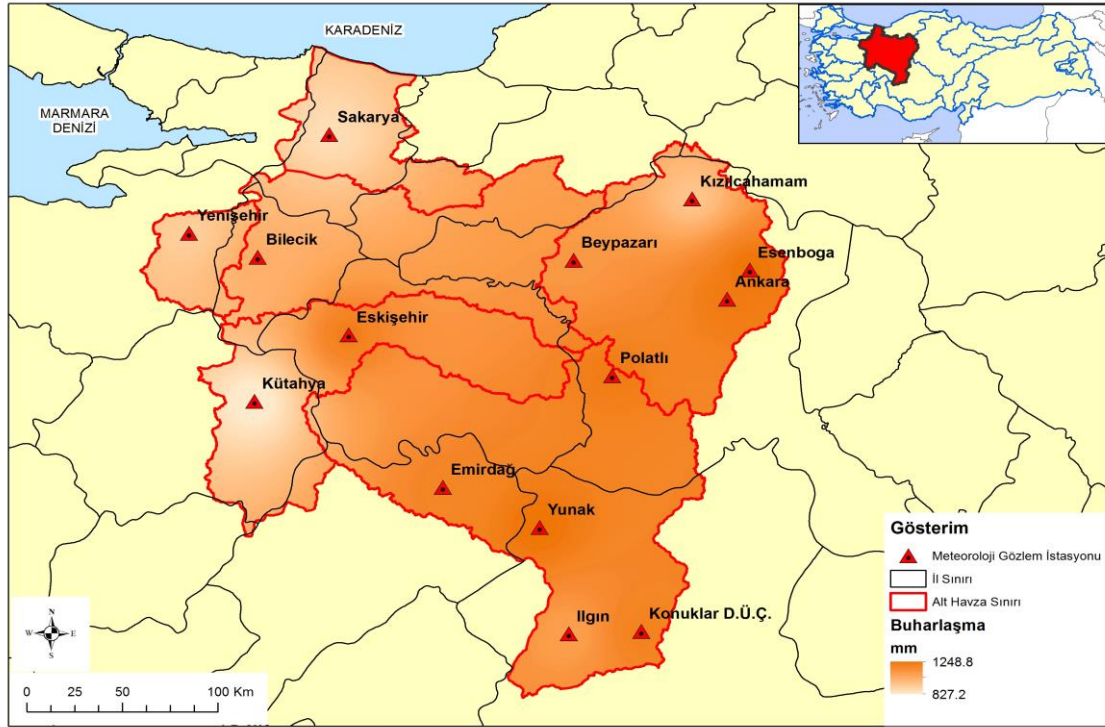
Toplam buharlaşma değerlendirmesinde değerlendirmeye alınan istasyonlardan hepsi havza içinde kalmaktadır.

Havza genelinde yıllık toplam buharlaşma değeri 1.101,89 mm'dir. Aylık buharlaşmanın en dūřük olduğu ay 26,06 mm ile Kasım, en yüksek olduğu ay ise 226,88 mm ile Temmuz olduğu görülmektedir.

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



Şekil 18. Sakarya Havzası MGİ Ortalama Buharlaşma Değerleri



Şekil 19. Sakarya Havzası Alansal Yıllık Ortalama Buharlaşma Dağılımı

3.1.1.5 Su Kaynakları

A. Yerüstü Su Kaynakları, Depolama Tesisleri ve HES'ler

Havza sınırları içerisindeki yerüstü su kaynakları akarsu ve göller ve depolama tesisleri başlıkları altında incelenmiştir.

Akarsular ve Göller

Sakarya Nehri, Kızılırmak ve Fırat nehirlerinden sonra Türkiye'nin üçüncü en uzun, Kuzeybatı Anadolu'nun ise en büyük akarsuyudur. Marmara Bölgesi'nin kuzeydoğu ucunda yer alan Sakarya Nehri, Eskişehir-Çifteler ilçesi Sakarbaşı kaynaklarından doğan Sakarya nehri; önce İç Anadolu'ya doğru akar sonra Kızılırmak'ın tersine bir kıvrımla, kuzeye döner, Polatlı yakınlarında en büyük kollarından biri olan Porsuk Çayı'nı alır.

Bundan sonra Ankara Çayı kavşağına varmadan önce, Çağlayık'ta dar bir boğazdan geçer. Daha sonra sağdan Kirmir ve Aladağ sularını alır. Bilecik il sınırına girdikten sonra kenar dağlarını dik boğazlarla yarar. Paşalar ve Geyve boğazları arasında soldan Karasu ve Göksu kollarını alır. Geyve Boğazı'na girmeden önce de sağdan Geyve Suyu'nu alır. Derin ve dar Geyve Boğazı'ndan çıktıktan sonra, soldan Alaçam Deresi'ni alır. Adapazarı şehrinin doğusundan geçer, kısa bir mesafe içinde güney batı-kuzeydoğu yönünü alır. Adapazarı Ovası'nın ikinci önemli suyu olan Mudurnu Çayı'nı sağdan aldıktan sonra kuzeye yönelir. Daha kuzeyde Sapanca Gölü'nün sularını boşaltan Çark Suyu'nu alır. Sakarya Nehri, Adapazarı Ovası'nın kuzeyindeki yayla alanını bir dar boğazla geçtikten sonra kıyı ovasına çıkar. Karasu kasabası yakınında, Kefken Adası'nın doğusunda Sakarya ağzı denilen yerde Karadeniz'e dökülür.

Sakarya Havzası'nda devamlı veya kısa süreli akan, büyük ve küçük pek çok akarsu bulunmaktadır (**Şekil 20, Tablo 12**).

Sakarya Havzası sınırları içerisinde Ilgın, Mogan, Eymir, Çubuk, Sünnet, Karagöl, Karamurat, Sapanca, Büyük Akgöl, Küçük Akgöl, Taşkısığı, Poyrazlar, Acarlar Gölleri yer almaktadır.

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



Şekil 20. Sakarya Havzası Yüzeysel Sular Haritası

Tablo 12. Sakarya Havzası Yüzeysel Suları

Adı	Alt Havzası	Uzunluğu (km)	Ortalama Debisi (m ³ /sn)
Seydi Çayı	Y. Sakarya	107	38,0
Bardakçı Deresi	Y. Sakarya	42	0,1
Gökpınar Deresi	Y. Sakarya	100	5,6
Ilıcaözü Deresi	Y. Sakarya	40	1,5
Porsuk Çayı	Porsuk Çayı	448	16,4
Ilıcaözü Deresi	Ankara Çayı	40	1,5
Ankara Çayı	Ankara Çayı	140	11,9
Kirmir Çayı	O. Sakarya	160	-
Aladağ Çayı	O. Sakarya	83	0,8
Nallidere	O. Sakarya	31	-
Değirmendere	O. Sakarya	17	0,2
Çatak Çayı	O. Sakarya	20	0,1
Göynük Çayı	O. Sakarya	60	6,1
Göksu Çayı	Göksu-Karasu Çayı	105	18,9
Karasu Çayı	Göksu-Karasu Çayı	65	1,4

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı
Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporu

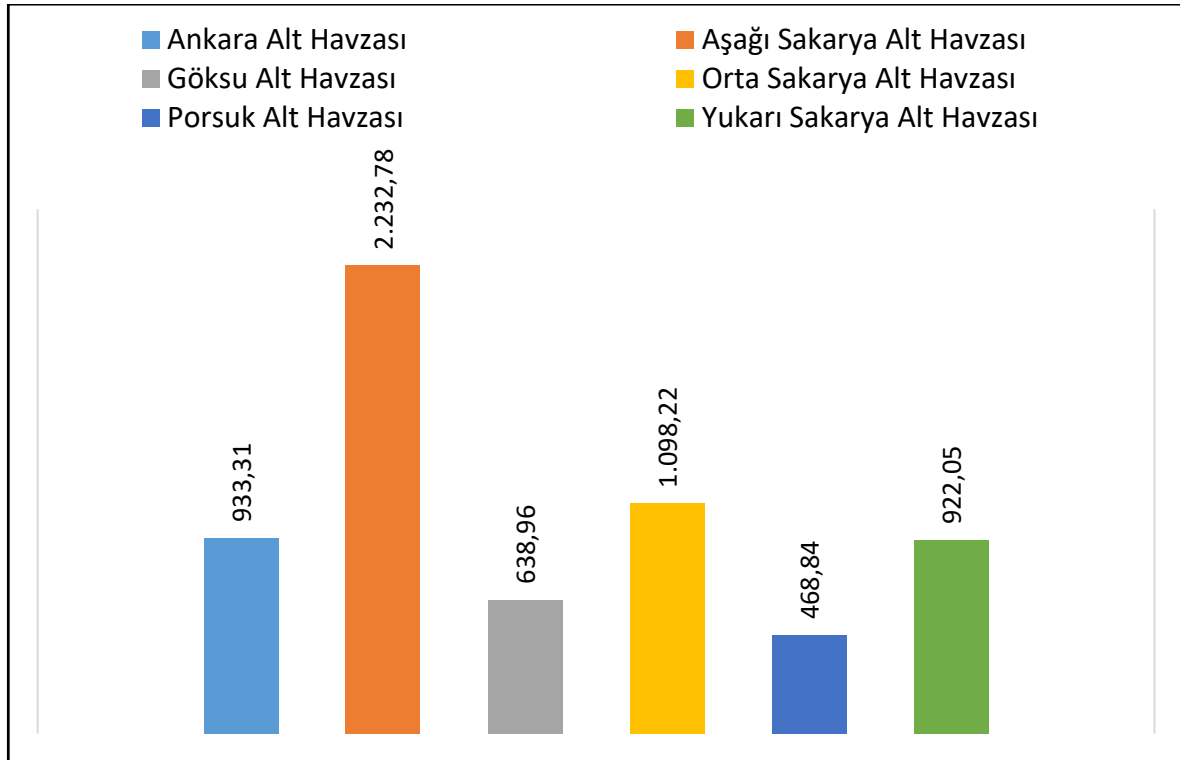
Adı	Alt Havzası	Uzunluğu (km)	Ortalama Debisi (m ³ /sn)
Mudurnu Çayı	A. Sakarya	120	22,2
Çarksuyu	A. Sakarya	45	4,7

Mevcut Yerüstü Su Potansiyeli

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında GR2M Modeli kullanılarak mevcut yerüstü suyu potansiyeli hesaplanmıştır.

Tablo 13. Mevcut Yerüstü Potansiyeli

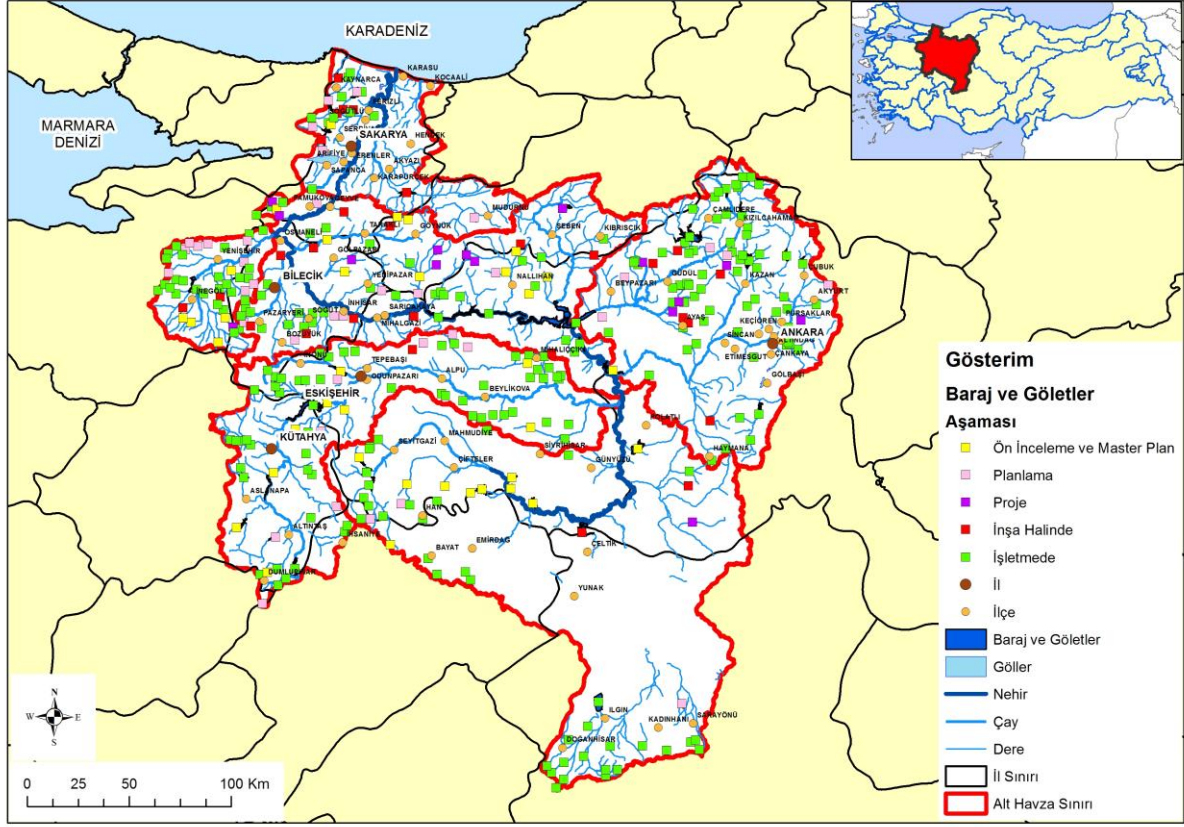
Alt Havza Adı	Brüt YÜS Potansiyeli (hm ³)
Ankara Alt Havzası	933,31
Aşağı Sakarya Alt Havzası	2.232,78
Göksu Alt Havzası	638,96
Orta Sakarya Alt Havzası	1.098,22
Porsuk Alt Havzası	468,84
Yukarı Sakarya Alt Havzası	922,05
SAKARYA HAVZASI	6.294,17



Şekil 21. Mevcut Yerüstü Potansiyeli

Depolama Tesisleri

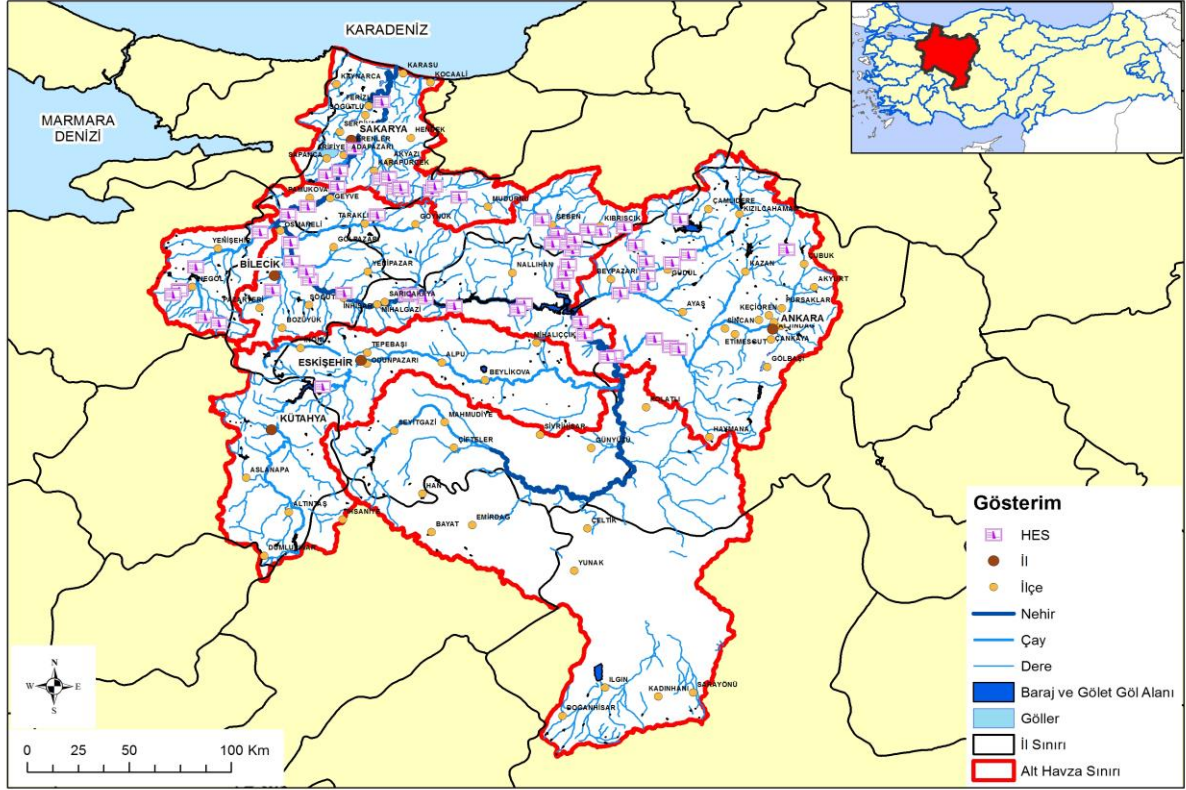
Sakarya Havzasında DSİ'nin işletmede olan 32'si baraj ve 102'si gölet olmak üzere 144 adet depolamalı tesis bulunmaktadır. Depolama tesislerinin havza içerisinde dağılımı Şekil 22'de gösterilmiştir.



Şekil 22. Sakarya Havzası Depolama Tesisleri

Hidroelektrik Santralleri

Havza sınırları içerisinde yıllık toplam enerji üretimi 713,56 GWh olan 23 adet hidroelektrik santrali (HES) yer almaktadır. HES'lerin havza içerisinde dağılımı Şekil 23'de görselleştirilmiştir.



Şekil 23. Sakarya Havzası Hidroelektrik Santralleri

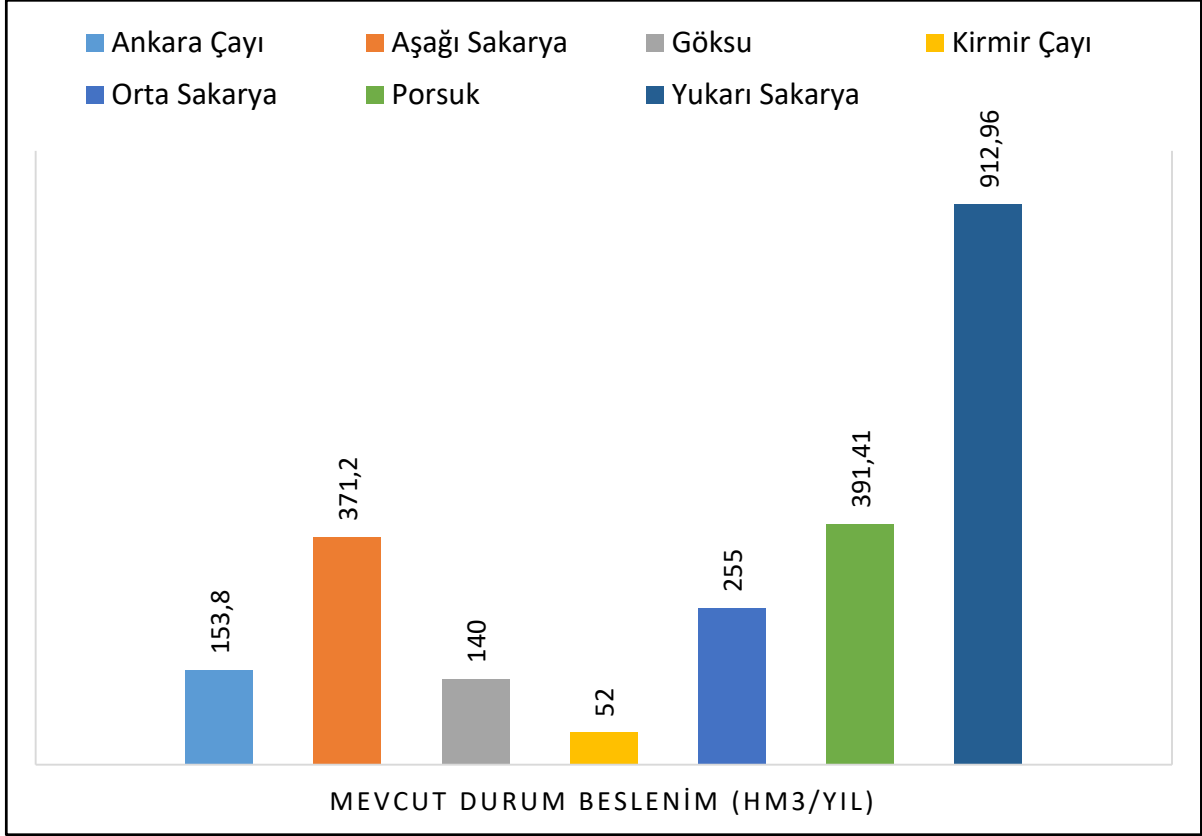
B. Yeraltı Su Kaynakları

Mevcut Yeraltı Su Potansiyeli

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında abcd Modeli kullanılarak yeraltı suyu beslenme hesapları yapılmıştır.

Tablo 14. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli

Alt Havza Adı	Mevcut Durum Beslenme hm ³ /yıl)
Ankara Çayı	153,8
Aşağı Sakarya	371,2
Göksu	140
Kirmir Çayı	52
Orta Sakarya	255
Porsuk	391,41
Yukarı Sakarya	912,96
SAKARYA HAVZASI	2.276,37



Şekil 24. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli

3.1.1.6 Su Kullanımları

Mevcut Durumda Su Kullanımları

Tarımsal Su Kullanımı

Sakarya Havzası'nda mevcut durumda işletmede olan toplam 449.869 ha sulama bulunmaktadır. Bu sulamaların 136.128 ha alanını DSİ sulamaları, 12.861 ha alanını İl Özel İdaresi sulamaları, 85.100 ha alanını halk sulamaları, 79.059 ha alanını YAS kooperatif sulamaları ve 136.721 ha alanını şahıs kuyuları oluşturmaktadır. Havzada bitki sulama suyu ihtiyacı hesaplamalarında DSİ Genel Müdürlüğü tarafından kabul edilen Blaney Criddle yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut tarımsal su kullanımları **Tablo 15**'de verilmiştir.

Hayvancılık Su Kullanımı

Mevcut dönem hayvan su ihtiyacı hesaplamalarında, İLBANK (2013) tarafından yayımlanan İçmesuyu Tesisleri Etüt, Fizibilite ve Projelerinin Hazırlanmasına Ait Teknik Şartnamesi'nde yer alan hayvan su ihtiyaçları baz alınmıştır.

Bu doğrultuda büyükbaş hayvanlar için 50 lt/adet/gün, küçükbaş hayvanlar için 15 lt/adet/gün ve kümes hayvanları için 0,25 lt/adet/gün kabulü yapılmıştır. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut hayvancılık su kullanımları **Tablo 15**'de verilmiştir.

İçme Ve Kullanma Suyu

Bu bölümde ilçe bazında mevcut durumda içme ve kullanma suyu tüketimleri incelenmiştir. Nüfus bilgileri TÜİK-Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi veri tabanı üzerinden temin edilmiştir. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut içme kullanma suyu kullanımları **Tablo 15**'de verilmiştir.

Sanayi Su Kullanımı

Sanayi su kullanımı hesaplamaları Organize Sanayi Bölgeleri, Sanayi Siteleri ve tekil sanayi tesisleri olmak üzere 3 başlıkta yapılmıştır. Organize Sanayi Bölgeleri sanayi su tüketimlerinin hesaplamalarında anket kullanılarak OSB'lerdeki NACE koduna göre çalışan sayıları ve dağılımları, OSB'lerde yer alan tesis bilgileri, NACE koduna göre su tüketimleri, su temin noktaları ve atık deşarj noktaları elde edilmeye çalışılmıştır. OSB'lerdeki su tüketimi hesaplamalarında ayrıca T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanan Etüt-Proje Mühendislik Hizmetleri Teknik Şartnamesindeki Organize Sanayi Bölgeleri için 0,5 lt/sn/ha içme-kullanma suyu tüketimi kabulü ile su tüketimi hesaplanmıştır. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut sanayi su kullanımları **Tablo 15**'de verilmiştir.

Turizm Su Kullanımı

Sakarya Havzası turizm su ihtiyaç tahminleri hesaplarında İLBANK (2013) tarafından yayımlanan İçmesuyu Tesisleri Etüt, Fizibilite ve Projelerinin Hazırlanmasına Ait Teknik Şartnamesi'nde yer alan turizm su ihtiyaçları baz alınmıştır. Mevcut duruma dair konaklama bilgileriyle alakalı tüm veriler T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'ndan Turizm ve Belediye; İşletme Belgeli ve Yatırım Belgeli olarak temin edilmiştir. Turizm su ihtiyaçları, tesislerdeki geceleme sayıları ile şartnamede belirtilen günlük su ihtiyacının çarpılması ile hesaplanmıştır. Şartnamede 250-600 l/gün olarak belirtilen günlük yatak başı su ihtiyacı, turizm açısından gelişmişliklerine göre değişmektedir. Sakarya Havzası için havzanın turizm gelişmişliği göz önünde bulundurularak 300 l/gün olarak kabul edilmiştir. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut turizm su kullanımları **Tablo 15**'de verilmiştir.

Tablo 15. Sakarya Havzası Mevcut Su Kullanımları (hm³)

Alt Havza	Tarım	Hayvancılık	İçme Kullanma	Sanayi	Turizm	Havzalar Arası Su Transferi (Giden)	Toplam
Ankara Alt Havzası	175,13	481,86	44,92	11,87	1,10	0,00	714,87
Aşağı Sakarya Alt Havzası	50,84	41,32	6,11	6,64	0,31	0,00	105,23
Göksu Alt Havzası	205,31	29,66	16,66	2,59	0,08	0,00	254,29
Orta Sakarya Alt Havzası	210,57	28,04	2,26	8,15	0,16	78,84	328,02
Porsuk Alt Havzası	362,21	66,41	18,97	8,10	0,37	0,00	456,05
Yukarı Sakarya Alt Havzası	1.030,12	41,22	1,44	15,63	0,13	0,00	1.088,55
Sakarya Havzası	2.034,18	688,50	90,35	52,98	2,15	78,84	2.947,01

Sakarya Havzası Mevcut Su Kullanımları Genel Değerlendirme

Mevcut durum akımı 6.294,17 hm³ olan havzada tarımsal su tüketimi 2.034,18 hm³, hayvancılık su tüketimi 688,50 hm³, içme-kullanma su tüketimi 90,35 hm³, sanayi su tüketimi 52,98 hm³ ve turizm su tüketimi 2,15 hm³, havzalar arası su transferi 78,84 hm³ ile toplam 2.947,04 hm³ sektörel su ihtiyacı hesaplanmıştır.

Sakarya Havzası'nda mevcut su tüketim değerleri incelendiğinde tarım sektörü dikkat çekmektedir. Tarımsal su tüketimi en fazla Yukarı Sakarya, Porsuk alt havzalarında.

Hayvancılık su tüketimine bakıldığında, hayvancılık su tüketimi en fazla Ankara alt havzasındadır.

İçme-kullanma suyu tüketimi havza içerisinde nüfusun yoğun olarak toplandığı alt havza olan Ankara, Porsuk alt havzalarında daha fazladır. Nüfusun artması ile içme kullanma suyu tüketimi de doğru orantılı bir şekilde artmaktadır.

Sanayi sektöründe havza içerisinde kalan OSB, KSS ve tekil sanayi sitesi mevcut çalışan kişi sayısı, doluluk oranları ve firma sayısı üzerinden yapılan hesaplamalarda Ankara, Yukarı sakarya alt havzalarında sanayi sektöründe tüketilen suyun daha fazla olduğu görülmüştür.

Turizm sektöründe, Sakarya Havzası içerisinde kalan Ankara, Eskişehir, Konya, Çorum, Sakarya, Bolu, Kütahya, Bilecik, Afyonkarahisar, Bursa illeri gezilmeye değer çok sayıda tarihi ve turistik yerler, doğal güzellikler, kaplıcalar ve el dokuma kumaşları ile turizm açısından önemli potansiyele sahiptir.

Ayrıca, turizm sektöründe tüketilen suyun en çok Ankara, Aşağı Sakarya ve Porsuk alt havzalarında olduğu görülmektedir.

3.1.2. Plan Uygulanmaması Halinde Mevcut Çevrenin Nasıl Gelişeceği (Hiçbir Şey Yapmama Durumu)

SÇD mevzuatı, Planının uygulanmaması halinde, mevcut durumun olası değişiminin dikkate alınmasını gerektirmektedir. SÇD, kapsam belirleme sürecinde belirlenen temel sorunlara odaklanır ve Kuraklık Yönetim Planının olmaması durumunda havzadaki olası değişimi değerlendirmek için mevcut durumu tanımlamayı amaçlar.

Sakarya Havzasında, kuraklığa bağlı öngörülen olası etkiler, mevcut çevre ve sağlığın nasıl gelişeceği ile ilgili olarak yapılan modelleme çalışmaları, kuraklık maruziyet değerlendirmeleri temel hatlarıyla bu bölümde değerlendirilmiştir.

3.1.2.1. İklim Değişikliği ve Su Kaynakları

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında, Sakarya Havzasında meydana gelecek iklim değişiklikleri, su kaynaklarının gelecek dönemlerdeki durum tespitinin yapılabilmesi amacıyla modelleme çalışmaları yapılmıştır.

Modelleme çalışmalarının özeti aşağıda verilmektedir. Yapılan tüm çalışmalar incelendiğinde gelecek dönemlerde yağış azalması, sıcaklığın artması gibi iklim değişikliklerine bağlı olarak su kaynaklarında azalma yaşanacağı tespit edilmiştir.

Yüzey suyu modelleme çalışmalarında GR2M modeli ve HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center- Hydrologic Modelling System) kullanılmıştır. Her iki hidrolojik model ile yapılan simülasyonların model test parametreleri incelendiğinde; çalışma kapsamında havzayı daha çok temsil ettiği için GR2M modelinin kullanılmasına karar verilmiştir.

İklim değişikliği projeksiyonlarında HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-5.1 küresel iklim modelleri kullanılarak 2100 yılına akım hesaplamaları yapılmıştır.

Sakarya Havzası altı farklı alt havzadan oluşmaktadır. Bu çalışmada alt havza bazında seçilen akım gözlem istasyonlarına ait doğallaştırılmış akım verileri ve meteorolojik veriler (yağış, sıcaklık, evapotranspirasyon) girdi olarak kullanılmıştır. Hidrolojik modelleme için seçilen Aşağı Sakarya, Ankara, Göksu, Orta Sakarya, Porsuk ve Yukarı Sakarya alt havzalarında modelleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Modelden elde edilen sonuçlar yakın dönem, orta dönem ve uzak dönem olmak üzere üç bölümde değerlendirilmiştir. Yakın dönem 2020-2049, orta dönem 2050-2074, uzak dönem 2075-2099 olarak belirlenmiştir.

MPI, CNRM ve HadGEM iklim modelleri kullanılarak elde edilen ortalama yıllık yağış değerleri **Tablo 16**'da verilmektedir.

Tablo incelendiğinde bütün dönemlerde en düşük ortalama yıllık yağış değeri 416,46 mm ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 511,75 mm ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda olduğu görülmektedir. Ayrıca 2020-2099 arası tüm projeksiyon dönemi ortalama yağış değerlerinde ise en düşük değer 432,39 mm ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 499,49 mm ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 16. Sakarya Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Yıllık Yağış Değerleri

Dönem	Periyot	HADGEM RCP4.5 Yağış (mm)	HADGEM RCP8.5 Yağış (mm)	MPI RCP4.5 Yağış (mm)	MPI RCP8.5 Yağış (mm)	CNRM RCP4.5 Yağış (mm)	CNRM RCP8.5 Yağış (mm)
Yakın Dönem	2020-2049	456,09	451,30	466,47	481,29	511,75	472,72
Orta Dönem	2050-2074	426,26	416,46	476,45	426,40	486,31	477,35
Uzak Dönem	2075-2099	442,63	425,63	470,71	431,72	497,96	471,69
Tüm Dönem	2020-2099	442,56	432,39	470,91	448,64	499,49	473,84

Benzer şekilde iklim projeksiyonlarının ortalama sıcaklık değerleri **Tablo 17**'de yer almaktadır.

Tablo incelendiğinde bütün dönemlerde en düşük ortalama sıcaklık değeri 11,99 °C ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 16,40 °C ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda olduğu görülmektedir. Ayrıca 2020-2099 arası tüm projeksiyon dönemi ortalama sıcaklık değerlerinde ise en düşük değer 12,65 °C ile MPI modeli RCP4.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 14,78 °C ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 17. Sakarya Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Sıcaklık Değerleri

Dönem	Periyot	HADGEM RCP4.5 Sıcaklık (°C)	HADGEM RCP8.5 Sıcaklık (°C)	MPI RCP4.5 Sıcaklık (°C)	MPI RCP8.5 Sıcaklık (°C)	CNRM RCP4.5 Sıcaklık (°C)	CNRM RCP8.5 Sıcaklık (°C)
Yakın Dönem	2020-2049	13,24	13,32	12,28	12,35	11,99	12,43
Orta Dönem	2050-2074	13,90	14,90	12,68	13,80	12,75	13,77
Uzak Dönem	2075-2099	14,33	16,40	13,13	15,05	13,35	14,91
Tüm Dönem	2020-2099	13,79	14,78	12,67	13,65	12,65	13,62

İklim projeksiyonlarından elde edilen veriler kullanılarak hazırlanan GR2M hidrolik modeli akım çiktılarının ortalamaları ise **Tablo 18**'de verilmektedir.

Tablo incelendiğinde bütün dönemlerde en düşük ortalama akım değeri 2.268,48 hm³/yıl ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 6.719,96 hm³/yıl ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda olduğu görülmektedir.

Ayrıca 2020-2099 arası tüm projeksiyon dönemi ortalama akım değerlerinde ise en düşük değer 3.416,17 hm³/yıl ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 5.976,50 hm³/yıl ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 18. Sakarya Havzası Hidrolojik Model Akım Çıktıları

Dönem	Periyot	GR2M HADGEM RCP4.5 Akım (hm ³ /yıl)	GR2M HADGEM RCP8.5 Akım (hm ³ /yıl)	GR2M MPI RCP4.5 Akım (hm ³ /yıl)	GR2M MPI RCP8.5 Akım (hm ³ /yıl)	GR2M CNRM RCP4.5 Akım (hm ³ /yıl)	GR2M CNRM RCP8.5 Akım (hm ³ /yıl)
Yakın Dönem	2020-2049	4.641,09	4.741,51	5.233,59	5.975,01	6.719,96	5.547,21
Orta Dönem	2050-2074	3.285,96	2.973,46	5.190,10	3.696,14	5.524,20	4.661,15
Uzak Dönem	2075-2099	3.712,10	2.268,48	5.020,14	2.893,23	5.536,65	3.713,53
Tüm Dönem	2020-2099	3.927,31	3.416,17	5.153,30	4.299,81	5.976,50	4.697,29

Elde edilen sonuçlara göre tüm senaryoların arasında en karamsar senaryonun HadGEM modeli RCP8.5 senaryosu olduğu görülmektedir. HadGEM modeli özellikle sıcaklık parametresi projeksiyonu değerlerinde diğer modellerden daha farklı değerler almaktadır. RCP 4.5 iklim senaryosuna göre Sakarya Havzası genelinde sıcaklık parametresinde CNRM modeli 12,65 °C ve MPI modeli 12,67 °C değerinde sonuç verirken HadGEM modeli 13,79 °C değerinde sonuç vermektedir.

RCP 8.5 iklim senaryosunda da benzer sonuçlar alınmıştır. Sakarya Havzası genelinde sıcaklık parametresinde CNRM modeli 13,62 °C ve MPI modeli 13,65 °C değerinde sonuç verirken HadGEM modeli 14,78 °C değerinde sonuç vermektedir.

Her iki iklim senaryosunda da HadGEM modeli uzun dönem sıcaklık ortalamasında yaklaşık 1 °C değerinde diğer modellerden sapmaktadır. İklim projeksiyon değerlerinde bahsedilen farklılık nedeniyle en karamsar olan HadGEM modeli RCP 8.5 iklim senaryosu ile elde edilen akım verileri su bütçesi çalışmalarında baz olarak alınmıştır.

Yeraltısu Potansiyeli; Sakarya Havzası alt havzaları bazında yapılan mevcut durum ve gelecek projeksiyon değerlendirmeleri sonucunda IPCC'nin geliştirdiği yeni nesil senaryo ailesinden küresel ölçekte de en çok tercih edilen senaryolar olan RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryolarına göre düzenlenen MPI ve HadGEM iklim modellerinin çıktıları olan yağış, ETP ve akım değerleri ile oluşturulan abcd modellerinin RMSE yöntemi ile kalibrasyonu ile gelecek projeksiyon yeraltısu potansiyeli belirlenmeye çalışılmış olup, **Tablo 19'** da verilmektedir.

Tablo 19. Mevcut Durum Beslenime Göre RCP 4.5 ve RCP 8.5 Senaryolarına Göre Oluşturulan Beslenme Değerlerinin Karşılaştırması

Alt Havza Adı	Mevcut Durum Beslenme (hm ³ /yıl)	MPI RCP 4.5 Beslenme (hm ³ /yıl)	Mevcut Duruma Göre % Değişim	MPI RCP 8.5 Beslenme (hm ³ /yıl)	Mevcut Duruma Göre % Değişim	Hadgem RCP 4.5 Beslenme (hm ³ /yıl)	Mevcut Duruma Göre % Değişim	Hadgem RCP 8.5 Beslenme (hm ³ /yıl)	Mevcut Duruma Göre % Değişim
Ankara Çayı	153.8	130.13	-15.39%	122.82	-20.14%	141.59	-7.94%	130.63	-15.07%
Aşağı Sakarya	371.2	313.81	-15.46%	279.26	-24.77%	278.97	-24.85%	255.85	-31.07%
Göksu	140	149.97	7.12%	143.89	2.78%	133.16	-4.88%	134.03	-4.26%
Kirmir Çayı	52	45.23	-13.01%	41.96	-19.30%	45.61	-12.29%	31.60	-39.23%
Orta Sakarya	255	244.69	-4.04%	228.96	-10.21%	224.90	-11.81%	213.16	-16.41%
Porsuk	391.41	367.75	-6.05%	331.26	-15.37%	352.52	-9.93%	299.55	-23.47%
Yukarı Sakarya	912.96	971.86	6.45%	875.67	-4.08%	925.29	1.35%	773.33	-15.29%

3.1.2.2. Su Kullanımları

Sektörel etkilenebilirlik çalışmalarında bütün sektörlerde kullanılan su kullanım indeksi parametresi değerleri HadGEM iklim modeli çıktıları kullanılarak su tüketimi ve su potansiyeli değerleri yakın, orta ve uzak dönemler için hesaplanmıştır.

WEI değerlerinin hesaplanması için kullanılan GR2M ve abcd modelleri çıktıları ile yakın (2020-2049), orta (2050-2074) ve uzak (2075-2099) dönemleri için yeraltı ve yerüstü su potansiyeli belirlenerek hesaplanmıştır.

Yakın (2020-2049), orta (2050-2074) ve uzak (2075-2099) dönem içi sektörel su kullanım değerleri aşağıda tablolarda verilmektedir. Tablolar incelendiğinde yakın dönem için toplam su kullanımı 1.841,16 hm³, orta dönem için 2.182,06 hm³, uzak dönem için 2.340,49 hm³ olduğu görülmektedir. Projeksiyon dönemleri için sektörel su kullanım payları **Şekil 25** ile verilmektedir.

Tablo 20. Sakarya Havzası Yakın Dönem (2020-2049) Su Kullanım Değerleri

Alt Havzalar	Tarım Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	İçme ve Kullanma Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Sanayi Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Hayvancılık Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Turizm Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Havzalar Arası Su Transferi (Giden) (hm ³)	Toplam Su Kullanımı (hm ³)
Ankara Alt Havzası	227,62	534,92	60,69	16,59	1,48	0,00	841,29
Aşağı Sakarya Alt Havzası	67,78	36,65	24,73	8,78	0,40	0,00	138,34
Göksu Alt Havzası	218,45	26,53	21,38	3,55	0,10	0,00	270,01

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

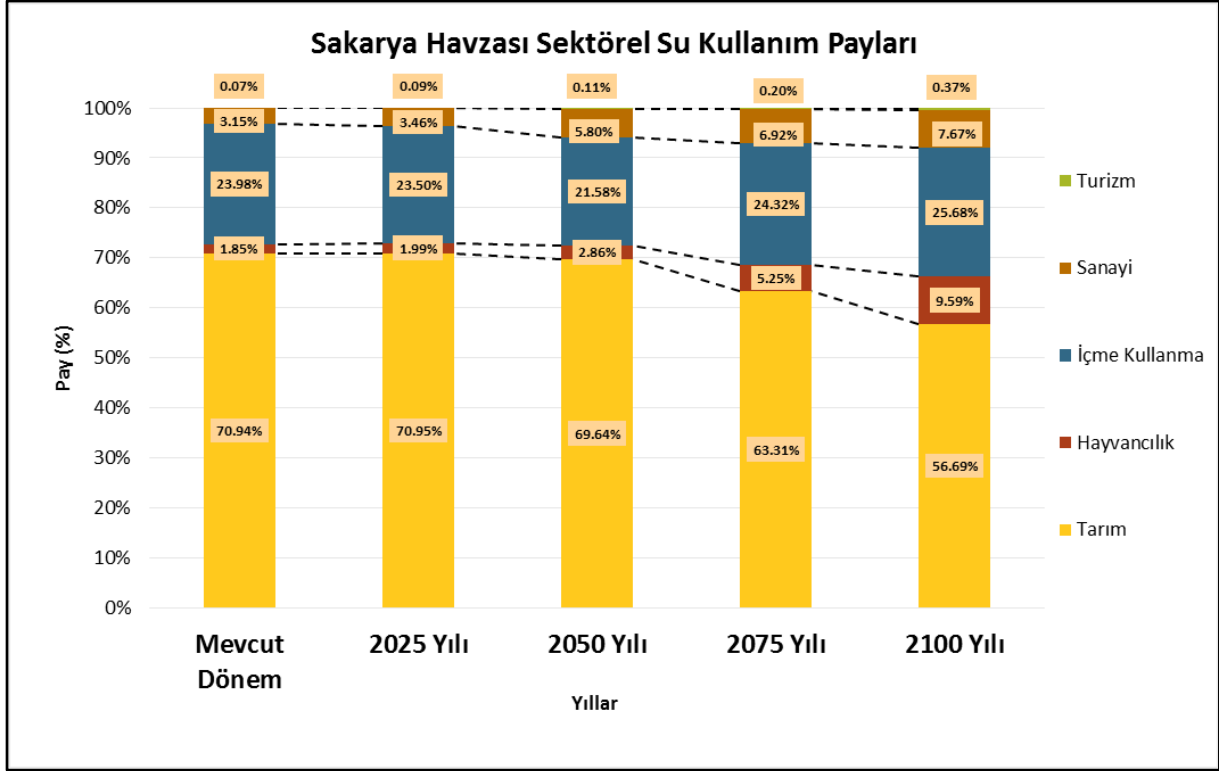
Alt Havzalar	Tarım Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	İçme ve Kullanma Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Sanayi Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Hayvancılık Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Turizm Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Havzalar Arası Su Transferi (Giden) (hm ³)	Toplam Su Kullanımı (hm ³)
Orta Sakarya Alt Havzası	275,66	27,26	9,91	11,16	0,22	78,84	403,06
Porsuk Alt Havzası	394,74	80,50	39,17	11,12	0,49	0,00	526,01
Yukarı Sakarya Alt Havzası	1.262,86	41,42	20,69	21,62	0,18	0,00	1.346,76
Sakarya Havzası	2.447,12	747,27	176,55	72,82	2,86	78,84	3.525,47

Tablo 21. Sakarya Havzası Orta Dönem (2050-2074) Su Kullanım Değerleri

Alt Havzalar	Tarım Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	İçme ve Kullanma Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Sanayi Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Hayvancılık Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Turizm Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Havzalar Arası Su Transferi (Giden) (hm ³)	Toplam Su Kullanımı (hm ³)
Ankara Alt Havzası	287,61	730,12	85,86	40,94	3,38	0,00	1.147,91
Aşağı Sakarya Alt Havzası	87,13	45,20	44,82	19,34	1,06	0,00	197,55
Göksu Alt Havzası	233,48	33,48	29,56	8,50	0,18	0,00	305,19
Orta Sakarya Alt Havzası	350,06	32,43	18,11	26,49	0,53	78,84	506,46
Porsuk Alt Havzası	431,92	119,11	63,49	26,53	1,23	0,00	642,29
Yukarı Sakarya Alt Havzası	1.528,85	52,59	37,60	52,16	0,45	0,00	1.671,65
Sakarya Havzası	2.919,06	1.012,92	279,45	173,97	6,83	78,84	4.471,06

Tablo 22. Uzak Dönem (2075-2099) Su Kullanım Değerleri

Alt Havzalar	Tarım Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	İçme ve Kullanma Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Sanayi Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Hayvancılık Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Turizm Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Havzalar Arası Su Transferi (Giden) (hm ³)	Toplam Su Kullanımı (hm ³)
Ankara Alt Havzası	287,61	882,44	108,35	84,70	6,74	0,00	1.369,85
Aşağı Sakarya Alt Havzası	87,13	57,55	57,49	37,43	2,19	0,00	241,79
Göksu Alt Havzası	233,48	41,67	37,24	17,33	0,30	0,00	330,02
Orta Sakarya Alt Havzası	350,06	38,18	23,24	53,65	1,06	78,84	545,03
Porsuk Alt Havzası	431,92	152,68	80,89	53,83	2,49	0,00	721,81
Yukarı Sakarya Alt Havzası	1.528,85	61,55	48,24	106,35	0,92	0,00	1.745,91
Sakarya Havzası	2.919,06	1.234,07	355,44	353,29	13,71	78,84	4.954,41



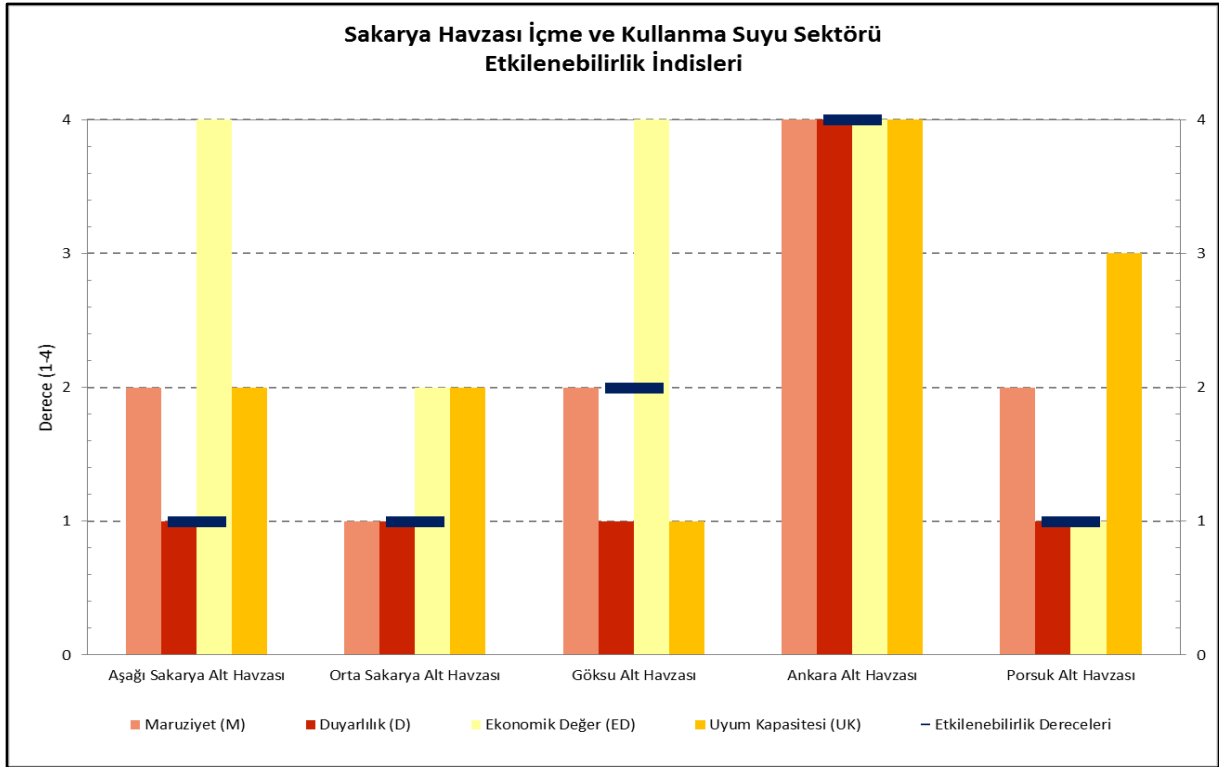
Şekil 25. Sakarya Havzası Sektörel Su Kullanım Payları

İçme ve Kullanma Suyu Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Sakarya Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D), ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. İçme-kullanma suyu etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 23**'de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 26** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

Tablo 23'de görüldüğü üzere Sakarya Havzası'nda en yüksek etkilenebilirliğe sahip alt havzanın Ankara Alt Havzası olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ankara Alt Havzası'nda maruziyet, ekonomik değer ve duyarlılık indekslerinin değerleri en yüksek seviyededir. Bu sebeple etkilenebilirlik derecesinin yüksek olduğu görülmektedir. Ardından ise Göksu ve Yukarı Sakarya alt havzaları gelmektedir. Aşağı Sakarya, Orta Sakarya ve Porsuk alt havzalarında ise etkilenebilirlik derecesinin en düşük seviyede (1) olduğu görülmektedir.

Tablo 23. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Ankara Alt Havzası	4	4	4	4	4	16	1,00
Aşağı Sakarya Alt Havzası	1	2	1	4	2	4	0,22
Göksu Alt Havzası	2	2	1	4	1	8	0,48
Orta Sakarya Alt Havzası	1	1	1	2	2	1	0,02
Porsuk Alt Havzası	1	2	1	1	3	0,67	0,00
Yukarı Sakarya Alt Havzası	2	2	1	3	1	6	0,35



Şekil 26. Sakarya Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri

3.1.2.3. Sosyo-Ekonomik Özellikler

Sakarya Havzası önemli geçim kaynakları olan ekonomik sektörlerin önümüzdeki yıllarda kuraklıktan etkilenme durumları aşağıda açıklanmıştır.

Tarım, Hayvancılık Sektörü: Tarım sektörü ülkeler için ekonomik olarak bir gelir kaynağı oluşturmasının yanı sıra hem toplumun istihdam sağlaması hem de beslenme ihtiyacının karşılanabilmesi için önemli bir üretim alanını oluşturmaktadır.

İklim, tarımsal üretimin gerçekleşmesini sağlayan en önemli faktördür. Bu sebeple iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek sektör de tarımdır. Su kaynakları üzerinde etkisinin yüksek olduğu gibi tarım arazilerinin verimi, bitkisel üretim miktarı, toprak yapısı, hayvansal üretim ve verim açısından da büyük önem taşımaktadır (Bayraç ve Doğan, 2016). Tarım sektörü sadece bitkisel üretimlerden meydana gelmemektedir.

Hayvancılık ve bitkisel üretim tarım sektörü için iki önemli bileşendir. Ancak, hayvansal üretimin yapılabilmesi için bitkisel üretimin devamlılığı da önem arz etmektedir. Kuraklık olayı hayvansal üretimi de etkilemektedir. Aşırı sıcaklık hayvan yemi üretiminde azalışlara sebep olmaktadır. Bu durum hayvan üreticilerinin yeme yüksek fiyatla ulaşmasına sebep olacağından üretim maliyeti artmaktadır.

Bu sebeple tarım sektörünün bu denli önemli olmasından dolayı kuraklık yönetim planlarının hazırlanmasında öncelik verilen sektör tarım sektörü iken bitkisel üretimin ise birinci derece önceliği vardır.

Tarımsal üretimin en büyük sorunlarından biri kuraklıktır. Yağış azlığı, düzensiz yağış rejimleri ve su kaynaklarının yetersiz olduğu durumlarda tarım sektörü kuraklık tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Bitkiler için yağın toplam yağıştan ziyade büyüme dönemlerinde bitki kök bölgesinde var olan su daha önemlidir. Bitkilerin büyüüp toprak çıkış ve gelişme döneminde ihtiyaç duydukları suyun toprakta bulunmamasıyla tarımsal üretim miktarında azalmaya ve ürünlerin büyümelerinde değişime sebep olurken hayvanlar için de tehlike yaratmaktadır. Bu sebeple yetersiz su kaynağı ve yağış azlığından doğan kuraklık soruna çözüm bulmak ve tarıma tekrar kazandırmak amacıyla sulama faaliyetleri geliştirilmekte ya da kuru tarım metodu uygulanmaya çalışılmaktadır.

Kuraklığın tarımda verimi düşürdüğü bilinen bir gerçektir. Değişen hava koşulları ve yağış miktarı bitkisel üretim verimini ve miktarını doğrudan etkilemektedir. Etkiler coğrafi ve kuraklığın şiddetine göre farklılık göstermektedir. Bitkisel üretimde bitkilerin maruz kaldığı çeşitli stres durumları büyüme ve gelişmeyi verimliliği düşürecek şekilde olumsuz yönde etkilemektedir.

Kuraklık olayı da bitkisel üretimde bu olumsuz durumu tetikleyebilecek olayların başında yer almaktadır.

Kuraklık olayının uzun sürmesi halinde ise bitkinin maruz kaldığı stres bitkilerin ölmesi neden olmaktadır. Böylece bitkisel gıdaların yanı sıra hayvan yemlerinin azalmasına neden olduğu gibi talebin artmasıyla da maliyet artışlarına sebep olmaktadır.

Su kaynaklarının azalması ve sulama suyunda yetersizlik sonucu tarımda yeşil bitkiler için stres koşulları artmaktadır.

Yeterli suyun bulunamaması ile bitkilerdeki hastalığın artması, meyvelerin küçük kalması ve tahıllarda tanelerinin yeterli olgunlaşmamasıyla ürün kalitesinde düşüşler meydana gelmektedir.

Hayvansal üretim üzerine kuraklığın doğrudan bir etkisi bulunmayıp dolaylı bir etkiye sahiptir. Kuraklığın hayvan yemleri üzerinde olumsuz etki yaratmasıyla hayvansal üretim de böylece olumsuz olarak etkilenmektedir. Kurak iklimlerde büyüyen bitkiler kuraklık sebebiyle ihtiyacı olan suya her zaman ulaşamaz. Böylece bitki gelişimini ve üretimini sağlıklı bir şekilde devam ettiremez. Kuraklığa adapte olamayan bitkiler zaman içerisinde kuruyarak yok olmaktadır. Ayrıca tarımsal üretimin gerçekleştiği alanlarda hayvancılıkta yaygınlaşmıştır. Kuraklıktan etkilenen bitkiler sonucu hayvan yemlerinin azalması dolaylı olarak hayvancılığı kötü etkileyecektir.

Hayvanların yeterli besini alamaması, artan sıcaklıkla birlikte hastalıkların artması sonucu yeteri kadar büyüüp gelişme gösteremediğinden kilo kayıplarına, süt üretiminde azalışlara ve gebelik oranlarında değişikliklerine neden olmaktadır. Hayvancılıkta sıcaklığın artışı ve yem alımının azalması süt verimini azaltmaktadır. Süt üretimindeki azalışın %65'i sıcaklık artışından kaynaklanıyor iken %35'i hayvanların az yem yemesinden kaynaklanmaktadır.

Kuraklık çevresel etki alanını toprak üzerinde başlatarak bitkilere zarar vermektedir. Suyun kalitesini etkileyerek hayvan sağlığını ve hayvanların doğal yaşam alanlarını tahrip ederek etkisine devam etmektedir. Tüm bu olumsuz etkiler gıda kıtlığına ve kırsal alanlardaki yaşam seviyesinde gerilemeleri beraberinde getirmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2021).

Kuraklıkla birlikte balık popülasyonları, daha az akarsu akımı, daha düşük rezervuar ve göl seviyesi, çözülmüş oksijen miktarının azalması, yüksek su sıcaklıkları gibi nedenlerden dolayı düşebilir. Bu nedenle özellikle baraj, akarsu gibi alanlarda yapılan balıkçılık faaliyetleri olumsuz etkilenmesi söz konusudur.

Tarım Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Sakarya Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır.

Tarım sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 24**'de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 27** ile bu değerler görselleştirilmiştir.

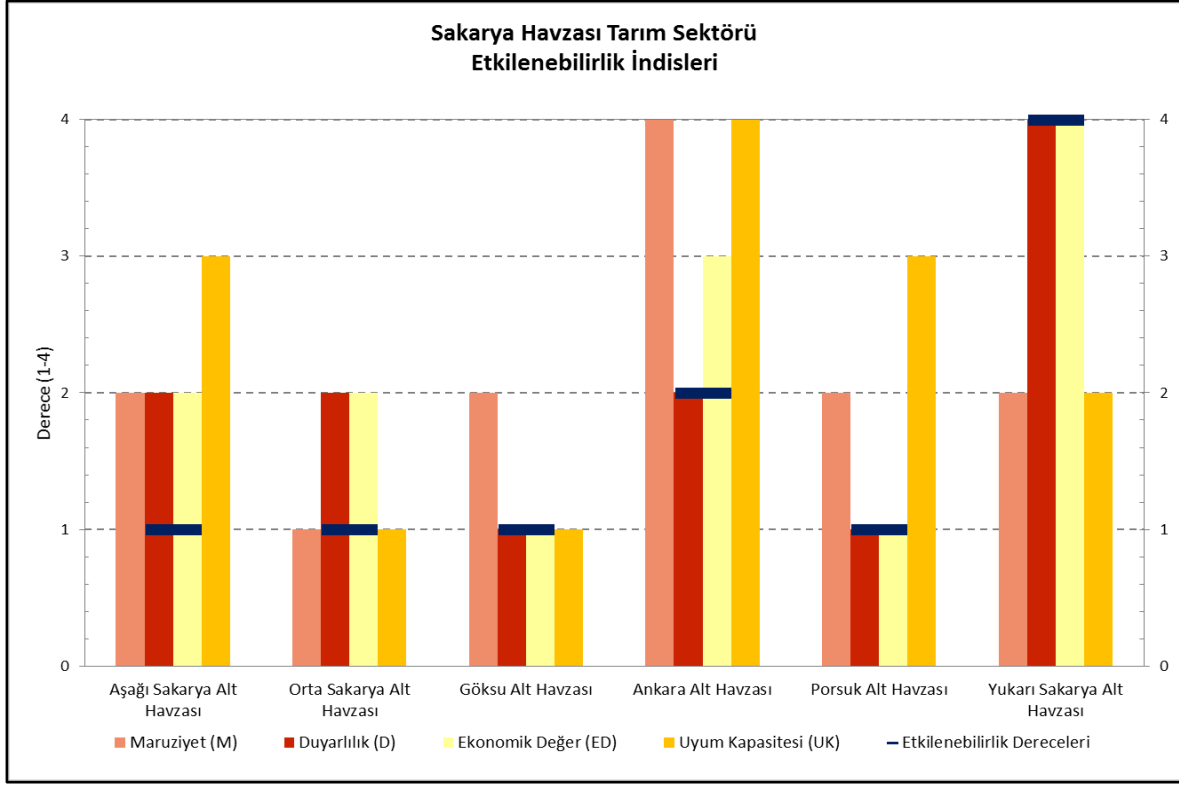
Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

Tablo 24'de görüldüğü üzere Sakarya Havzası'nda en yüksek etkilenebilirliğe sahip alt havza Yukarı Sakarya Alt Havzası olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yukarı Sakarya Alt Havzası'nda duyarlılık ve ekonomik değer indeksleri fazladır. Buna karşın uyum kapasitesi düşük olduğundan dolayı etkilenebilirlik derecesinin fazla olduğu görülmektedir. Ankara Alt Havzası'nda maruziyet ve ekonomik değerlerin fazla olmasına karşın uyum kapasitesinin yüksek olması etkilenebilirlik derecesinin düşmesini sağlamıştır.

Aşağı Sakarya, Göksu, Orta Sakarya ve Porsuk alt havzaları ise etkilenebilirlik derecesi en az olan alt havzalardır.

Tablo 24. Tarım Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Ankara Alt Havzası	2	4	2	3	4	6	0,35
Aşağı Sakarya Alt Havzası	1	2	2	2	3	2,67	0,13
Göksu Alt Havzası	1	2	1	1	1	2	0,09
Orta Sakarya Alt Havzası	1	1	2	2	1	4	0,22
Porsuk Alt Havzası	1	2	1	1	3	1	0,00
Yukarı Sakarya Alt Havzası	4	2	4	4	2	16	1,00



Şekil 27. Sakarya Havzası Etkilenebilirlik İndis Değerleri

Sanayi Sektörü: Ülkemizde ise son yıllarda hızlı kentleşme ile beraberinde getirdiği endüstrileşme ile birlikte su kaynaklarının kullanılmasında ve korunmasında birtakım sıkıntılar yaşanmaktadır. Üretim aşamasında su kullanan sektörlerin susuzluk stresinden önemli ölçüde etkilendikleri görülmektedir. Sanayide kullanılan su miktarı düşünüldüğünde proseslerde kullanılan su miktarının azalması üretim miktarında düşüslere neden olmaktadır. Bu durumda sektörün çalışan kaybına ve beraberinde ekonomik kaybına neden olmaktadır. Yüksek su tüketimlerinin yanı sıra, üretim sonucu oluşan atıksu doğal kaynaklarımızda su kirliliğine neden olmakta ve bu da kullanılabilir kalitedeki su miktarını azaltarak yine su yoksunluğuna sebebiyet vermektedir.

Sakarya Havzası'nda yer alan sanayi tesislerinin faaliyet alanlarını gösteren NACE Kodlarına göre dağılımı incelendiğinde toplam 13.090 adet tesis yer almaktadır.

Havzada yaygın olarak gıda ürünlerinin mobilya, fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç), gıda ürünleri, başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı, mobilya imalatı, fabrikasyon metal ürünleri imalatı, diğer ulaşım araçlarının imalatı, Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı tesis mevcuttur. Sakarya Havzası'nda en gelişmiş alt havza Ankara Alt Havzası'dır.

İhracat değerleri incelendiğinde ekonomik değer olarak bu alt havza ön plana çıkmaktadır. Ayrıca sanayi su tüketiminde fazla olması duyarlılık indisini artırarak kuraklığa karşı daha duyarlı alt havza olmasına neden olmaktadır. Kurak dönemlerde uyum kapasitesinin düşük olması etkilenebilirlik açısından bu alt havzayı olumsuz olarak etkilemektedir.

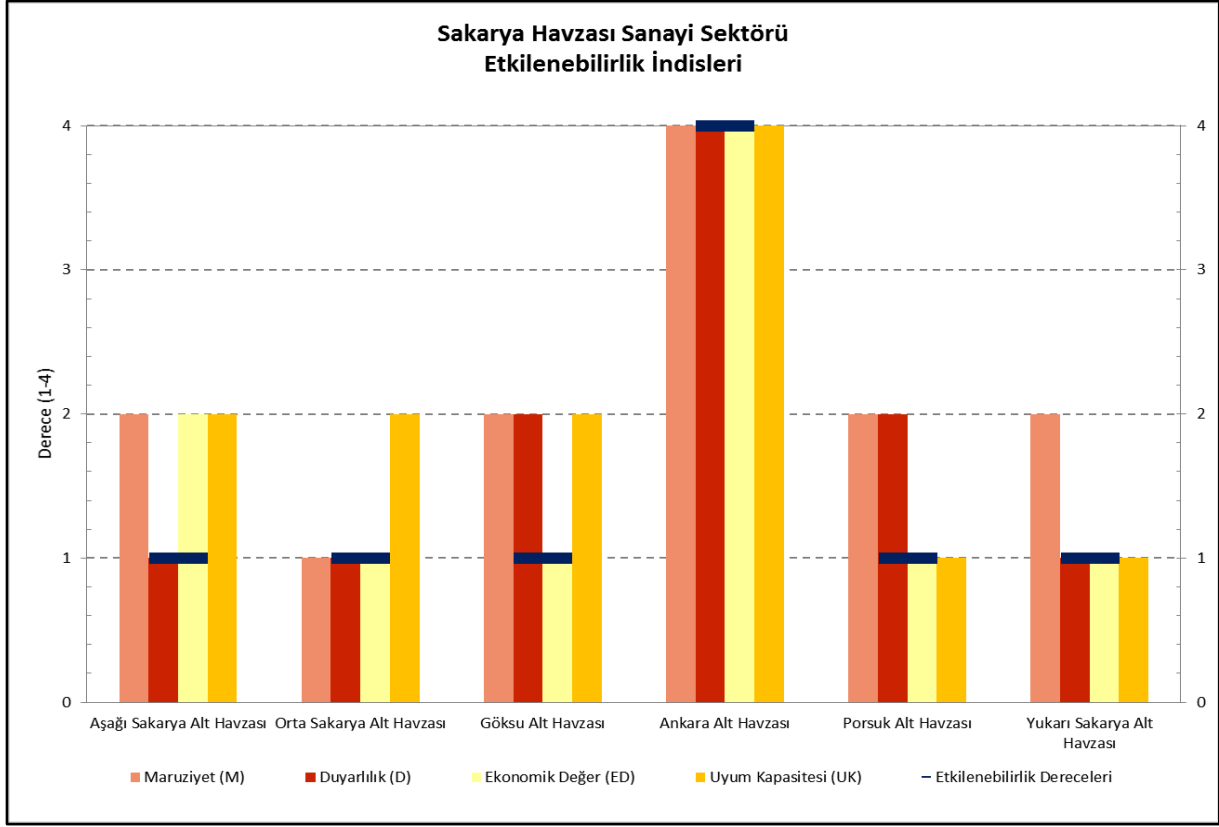
Sanayi Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Sakarya Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D), ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Sanayi sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 25**'de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 28** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

Tablo 25'de görüldüğü Sakarya Havzası'nda en yüksek etkilenebilirliğe sahip alt havza Ankara Alt Havzası olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ankara Alt Havzası'nda ekonomik değer ve duyarlılık, uyum kapasitesi indekslerinin değerleri yüksektir. Kurak dönemlerde uyum kapasitesinin düşük olması etkilenebilirlik açısından bu alt havzayı olumsuz olarak etkilemektedir.

Orta Sakarya ve Yukarı Sakarya alt havzaları'nda maruziyet, duyarlılık ve ekonomik değer indekslerinin değerlerinin çok yüksek olmadığı görülmektedir. Uyum kapasitesi açısından bakıldığında ise Orta Sakarya ve Yukarı Sakarya alt havzaları'nın uyum kapasitesinin düşük olduğu görülmektedir. Bu sebeple etkilenebilirlik derecesi Ankara Alt Havzası'na göre daha düşüktür. Ankara Havzası dışındaki havzaların etkilenebilirlik derecesinin en az olduğu görülmektedir.

Tablo 25. Sanayi Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Ankara Alt Havzası	4	4	4	4	4	16	1.00
Aşağı Sakarya Alt Havzası	1	2	1	2	2	2	0.10
Göksu Alt Havzası	1	2	2	1	2	2	0.10
Orta Sakarya Alt Havzası	1	1	1	1	2	0,5	0.00
Porsuk Alt Havzası	1	2	2	1	1	4	0.23
Yukarı Sakarya Alt Havzası	1	2	1	1	1	2	0.10



Şekil 28. Sakarya Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri

Turizm Sektörü: Turizm bir ülkenin veya bölgenin sahip olduğu iklim, yer aldığı coğrafi konum ve barındırdığı doğal veya insani yapılar ile insanları bu bölgelere çekerek dinlenme, eğlenme, görme vb. amaçlarla yaptığı gezileri kapsayan ve ülkelere veya bölgelere ekonomik, toplumsal ve kültürel açıdan katkı sağlayan bir sektördür.

Turizm sektörü iklime ve hava olaylarına bağımlı ve duyarlı bir sektör olduğundan dolayı iklim değişikliği ve kuraklık olayından etkilenen sektörlerden biri olarak ön plana çıkmaktadır.

Turizm Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Sakarya Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır.

Turizm sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 26**'da verilmektedir. Ayrıca **Şekil 29** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

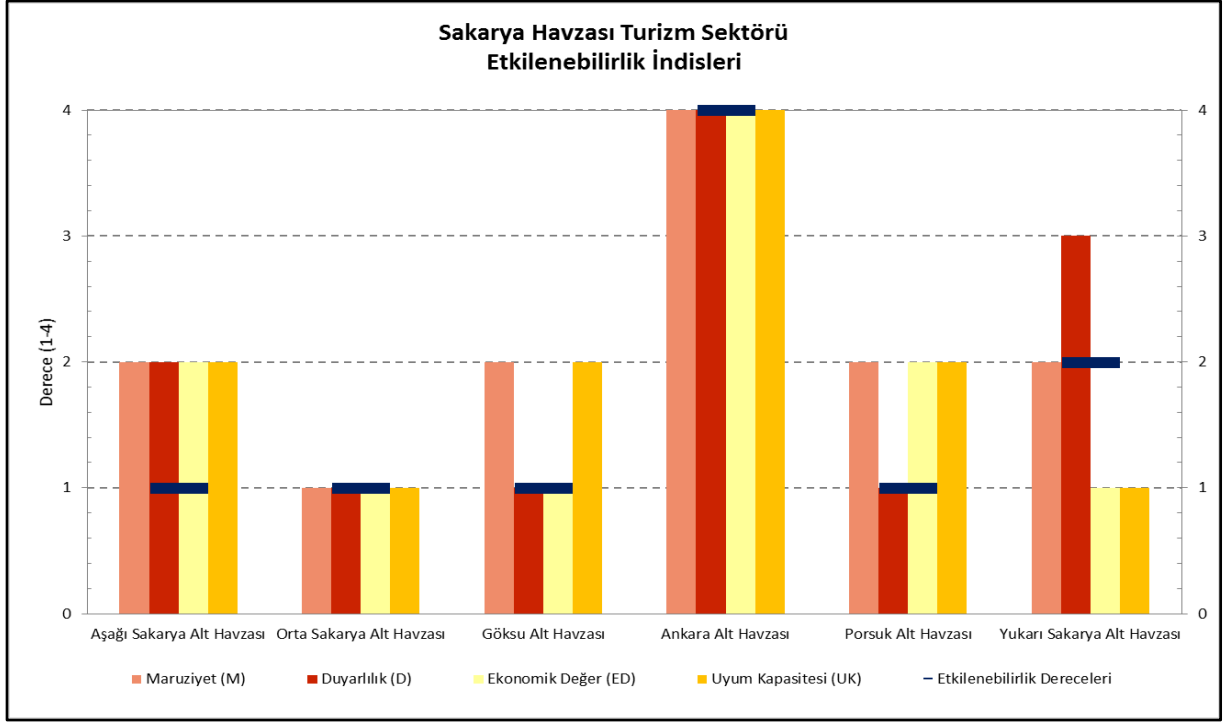
Tablo 26 incelendiğinde Ankara Alt Havzası'nın etkilenebilirlik derecesinin en fazla olduğu görülmektedir. Ankara Alt Havzası'nda uyum kapasitesinin yüksek iken maruziyetinin, duyarlılığının ve ekonomik değerinin yüksek olması alt havzanın kuraklık olayına karşı etkilenebilirliğini artırmaktadır.

Yukarı Sakarya Alt Havzası'nda ise maruziyet ve duyarlılık değeri fazla iken ekonomik değer ve uyum kapasitesi değerinin düşük olması alt havzanın etkilenebilirlik derecesini artırmıştır. Aşağı Sakarya, Göksu ve Porsuk alt havzalarında ise maruziyet, duyarlılık, uyum kapasitesi ve ekonomik değerlerin havzalar arası farklı olmak üzere düşük olduğu ve bu kapsamda etkilenebilirliklerinin de düşük olduğu görülmektedir.

Bütün parameterleri en az değere sahip olan Orta Sakarya Alt Havzası'nda bütün değerlerin en az değeri taşıması etkilenebilirlik derecesini düşürmektedir.

Tablo 26. Turizm Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Ankara Alt Havzası	4	4	4	4	4	16	1,00
Aşağı Sakarya Alt Havzası	1	2	2	2	2	4	0,20
Göksu Alt Havzası	1	2	1	1	2	1	0,00
Orta Sakarya Alt Havzası	1	1	1	1	1	1	0,00
Porsuk Alt Havzası	1	2	1	2	2	2	0,07
Yukarı Sakarya Alt Havzası	2	2	3	1	1	6	0,33



Şekil 29. Sakarya Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri

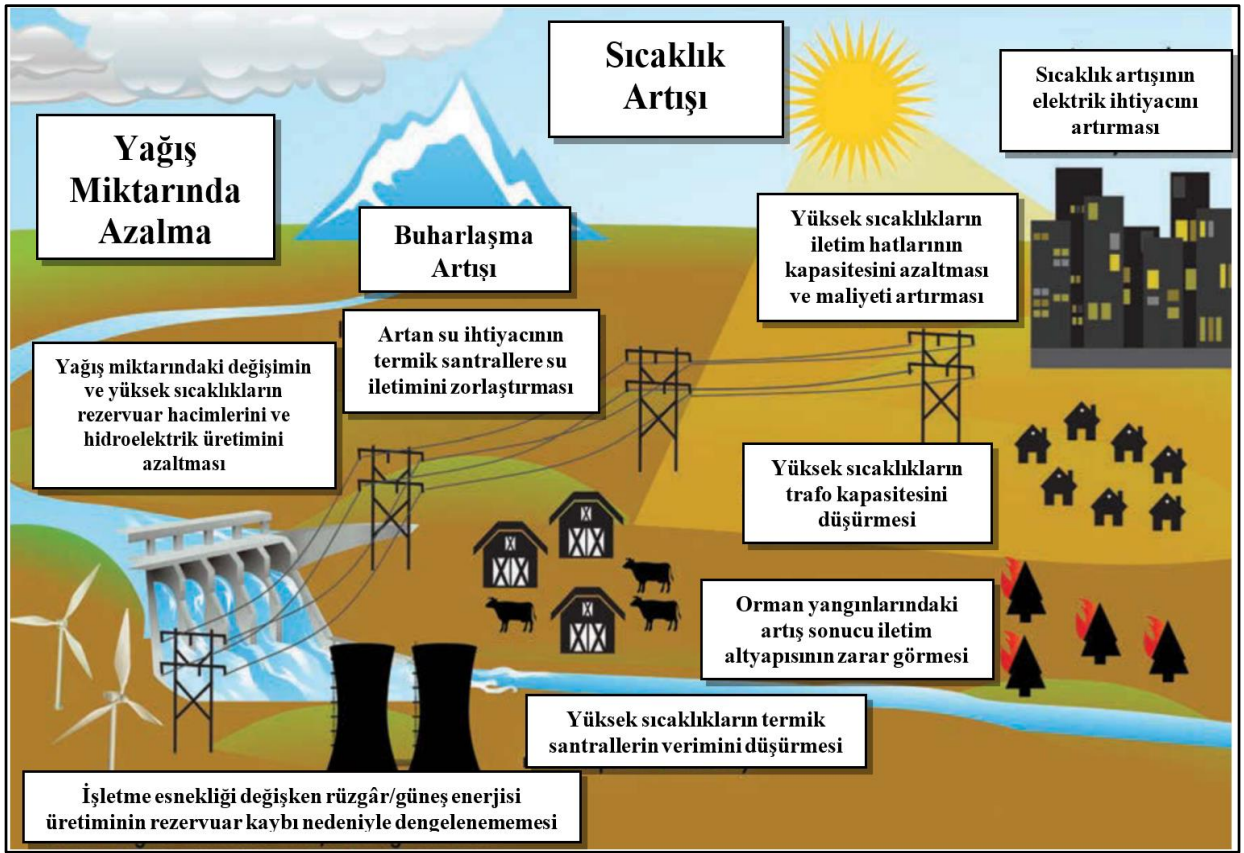
Enerji Sektörü: Ülkelerin enerji talepleri gelişmişlik, sanayileşme, teknolojinin yaygınlaşması, nüfus artışına paralel olarak değişmektedir. Ekonomik gelişmelerin sürdürülebilmesi ve refah seviyesinin artırılması amacıyla ihtiyaç duyulan enerji sektörü vazgeçilmez bir kaynak haline almaktadır. Ülkeler arası rekabet gücünü belirleyen en önemli sektörlerden biri olan enerji üzerine birçok ülkede enerji politikalarının geliştirilmesi konusundaki önemini artırmaktadır.

İnsan faaliyetleri sonucu değişen iklim koşulları sonucu yaşanan kuraklık olayları enerji sektörü açısından da bir tehdit oluşturmaktadır. Enerji sektörü suya bağımlı olup enerji üretiminde çok fazla su kullanılmaktadır. Bu sebeple kuraklık olayı ve su kıtlığı durumunda üretim miktarında düşmeler yaşanmaktadır. Su kıtlığı yaşandığı durumlarda barajlardaki su seviyesinin düşmesi hidroelektrik santrallerinde enerji üretiminde düşmelere sebep olmaktadır.

Bununla birlikte nehir ekosisteminde yaşayan sucul canlılar içinde olumsuz sonuçlara neden olmaktadır. Enerji santrallerinde su yakıt üretimi, gaz çıkarılması gibi pek çok işlemde kullanılmaktadır. Ayrıca kullanılan su miktarı enerji santrallerinin çeşidine göre değişmektedir. Kömürlü, nükleer, jeotermal ve doğalgaz santrallerinin çoğunu kapsayan termik enerji santralleri rüzgar ve hidroelektrik santrallerinden çok daha fazla su tüketmektedirler.

Bu santrallerde termal elektrik üretimi içinde soğutma suyuna ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple enerji üretiminin çoğu aşamasında kullanılan suyun kuraklık olayı ile birlikte azalmasıyla enerji sektörü açısından büyük risk oluşturmaktadır.

Suya bağımlılığı çok yüksek olan ve günlük yaşam içinde büyük öneme sahip olan enerji sektörünün su stresine maruz kalması durumunda toplumsal yaşamın sürdürülebilirliği açısından da olumsuz etkilere sebep olacaktır. Su ve enerji ilişkisi üzerinde durulduğunda tarımsal, evsel ve endüstriyel amaçlı su kullanımlarını da olumsuz etkileyecektir. Bu sebeple kuraklık gibi su kıtlığı yaşatan bir doğal bir olayın enerji sektörü üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ve bu etkilere karşı uyum stratejilerinin geliştirilebilmesi büyük önem arz etmektedir. Şekil 30'da kuraklığın enerji üretimi ve dağıtımını üzerindeki etkileri özetlenmektedir.



Şekil 30. Kuraklığın Enerji Sektörü Üzerindeki Etkileri (Tidwell vd., 2013)

Enerji Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Sakarya Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır.

Enerji sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 27**'de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 31** ile bu değerler görselleştirilmiştir.

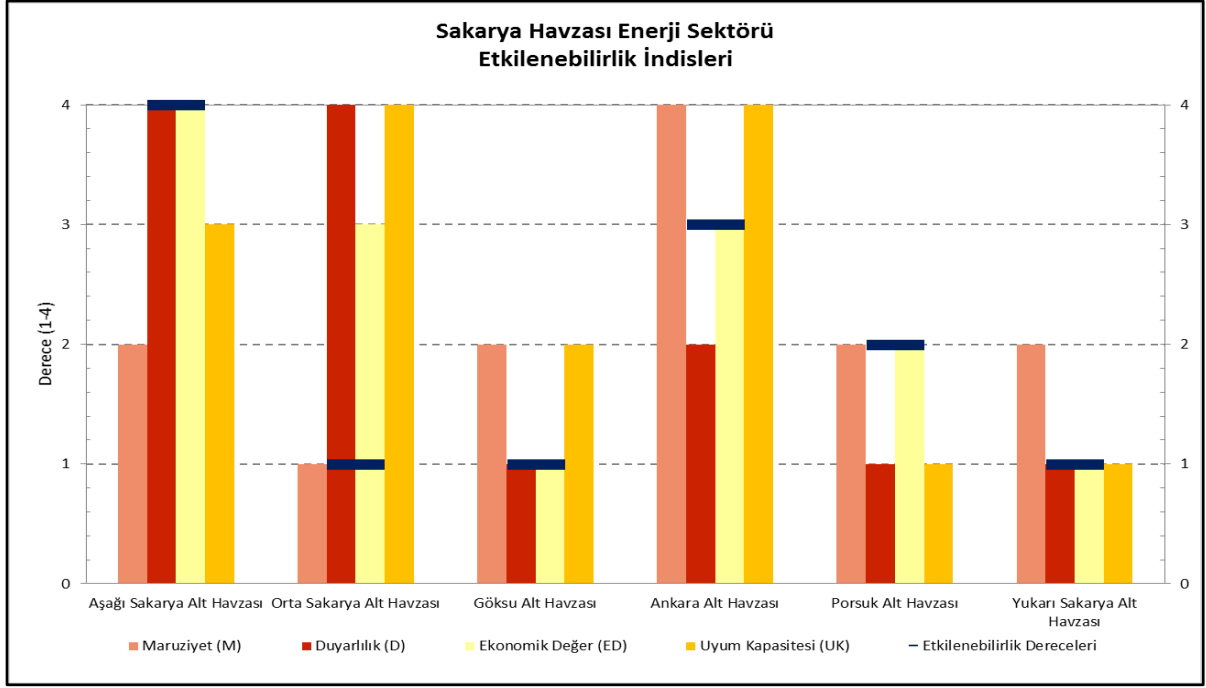
Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

Tablo 27 incelendiğinde Aşağı Sakarya Alt Havzası'nın etkilenebilirlik derecesinin fazla olduğu görülmektedir. Aşağı Sakarya Alt Havzası'nda uyum kapasitesinin yüksek iken duyarlılığının ve ekonomik değerinin diğer değerlere kıyasla daha yüksek olması alt havzanın kuraklık olayına karşı etkilenebilirliğini artırmaktadır.

Ankara Alt Havzası'nda ise maruziyet değeri fazla iken duyarlılık, ekonomik değer düşük olması etkilenebilirlik derecelerini düşürmüştür. Orta Sakarya Alt Havzası'nda ise uyum kapasitesi ve duyarlılık fazla iken maruziyet ve ekonomik değer düşüktür. Ayrıca uyum kapasitesinde yüksek olması yine bu alt havzada etkilenebilirlik derecesini düşürmüştür.

Tablo 27. Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerinin Hesaplanması

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Ankara Alt Havzası	3	4	2	3	4	6	0,52
Aşağı Sakarya Alt Havzası	4	2	4	4	3	10,66666667	1,00
Göksu Alt Havzası	1	2	1	1	2	1	0,00
Orta Sakarya Alt Havzası	1	1	4	3	4	3	0,21
Porsuk Alt Havzası	2	2	1	2	1	4	0,31
Yukarı Sakarya Alt Havzası	1	2	1	1	1	2	0,10



Şekil 31. Sakarya Havzası Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerleri

3.1.2.4. Ekosistem, Arazi Kullanımı ve Koruma Alanları

Ekosistem bir bölgedeki yaşayan canlı popülasyonlarının cansız varlıklarla olan ilişkisinden doğan sürdürülebilir ve süreklilik arz eden ekolojik bir sistemdir. Ekosistemden herhangi bir canlının eksilmesi ve kaybolması ekosistem içerisindeki başka bir canlı için tehlike arz etmektedir. Canlılığın devamı ve ekosistemin sürekliliği için canlıların birbirine ihtiyacı vardır. Ekosistemler kara ve su olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kara ekosistemleri ormanlar, vadiler, dağlar, ovalar, çöller olarak sıralanabilirken su ekosistemleri deniz, göl, ırmak, bataklık olarak sıralanabilir.

Su insanların dışındaki canlıların ve organizmaların da yaşamlarını sürdürebilmeleri için önemlidir. Küresel ısınmayla birlikte yaşanan iklim değişikliği sonucunda ekolojik dengenin bozulması ekosistem ve biyolojik çeşitlilik üzerinde olumsuz etkilere neden olmuştur. Kuraklık olayının su kaynakları üzerindeki olumsuz etkileri açık bir şekilde görülmektedir. Su ve kara ekosistemlerinde canlı çeşitliliği azalmakta hatta bazı türler neslinin tükenmesi tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır (Demir, 2009). Kuraklık olayının ekosistem üzerinde çok fazla olumsuz etkisi vardır. Bunlardan bazıları;

- Tarım arazilerinin ve ekosistemlerin üretkenliğinin azalması
- Kuraklığın en çok etkilediği alanlarda fakirlik ve açlığın artması
- Doğal bitki örtüsünün zamanla kaybolması

- Orman yangınlarının artması
- Zararlı ve yabancı türlerin ekosistem üzerinde baskı oluşturmaya başlaması
- Kuraklığa direnci düşük olan canlıların yok olması
- Doğal bitki örtüsünün kaybolmaya başlaması ve arazilerin verimliliğini kaybetmesi üzerine erozyonun artması
- Gıda ihtiyacının artması
- Hayvan yemlerinin ve su kaynaklarının azalması ile hayvan hastalıklarının artması
- Azalan yağışlarla birlikte su kıtlığının artması ve doğal su kaynaklarının azalmaya başlaması
- Su kalitesinin düşmesi

olarak sıralanabilir (Türkeş, 2012).

Dünya üzerinde yaşanmış kuraklık olayları sonucu yukarıda sıralanan etkilerden birkaçı gözlemlenmiş ve literatürde yerini almıştır. Küresel ısınmanın beraberinde getirdiği sıcaklık artışları ile buharlaşmanın artması ve yağışların azalması sonucu orman yangınlarının artmasıyla ekosistemdeki bitki ve hayvan türlerinin azalması hatta yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalması söz konusudur. (Zoray ve Pır, 2007).

İklim değişikliği ile artan sıcaklıklar sebebiyle orman yangınlarının arttığı bilinmektedir. Bu bilgi doğrultusunda ABD'nin batı kesimlerinde yapılan bir çalışmada 1980 yılının ortasından itibaren orman yangınlarının görülme sıklığının önceki yıllara nazaran daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin ise iklim değişikliği ile meydana gelen bahar aylarındaki ani sıcaklık artışları ve uzun süren kurak yaz aylarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Westerling vd., 2006).

Avrupa'da ise iklim değişikliği sebebiyle birçok bitki türünün kuzeye doğru ilerlediği, çok sayıda Kuzey Kutbu ve tundra topluluklarının çoğu yine iklim değişikliğinden etkilenerek yerini ağaçlara ve bodur çalılıklara bırakmıştır. Ayrıca dünya kuş türlerinin 1/8'ini oluşturan toplam 1211 kuş türü iklim değişikliği nedeniyle yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır (Demir, 2009).

Bahsedilen çalışmalar doğrultusunda iklim değişikliğinin ekosistemde yer alan canlı habitatı üzerinde ciddi etkisi bulunmaktadır. Bu olumsuz etkilerin ekosistem üzerinde oluşturduğu baskı ve kirlilik temiz su kaynaklarına ulaşımı zorlaştırmaktadır. Bu durum ise ekosistemdeki canlıların iklim değişikliğine karşı duyarlılığını artırmaktadır.

İklim değişikliğinin ekosistem sektörü üzerindeki etkisi göz önünde bulundurulduğunda su kalitesinin önemi de ayrıca büyük bir öneme sahiptir. Temiz su kaynaklarına ulaşımın zorlaşması ve temiz suların denizlere karışması sebebiyle su kalitesi düşmektedir.

Bu durum ekolojik döngüde özellikle insan ve sucul canlılar için büyük önem arz eden bir hale gelmektedir.

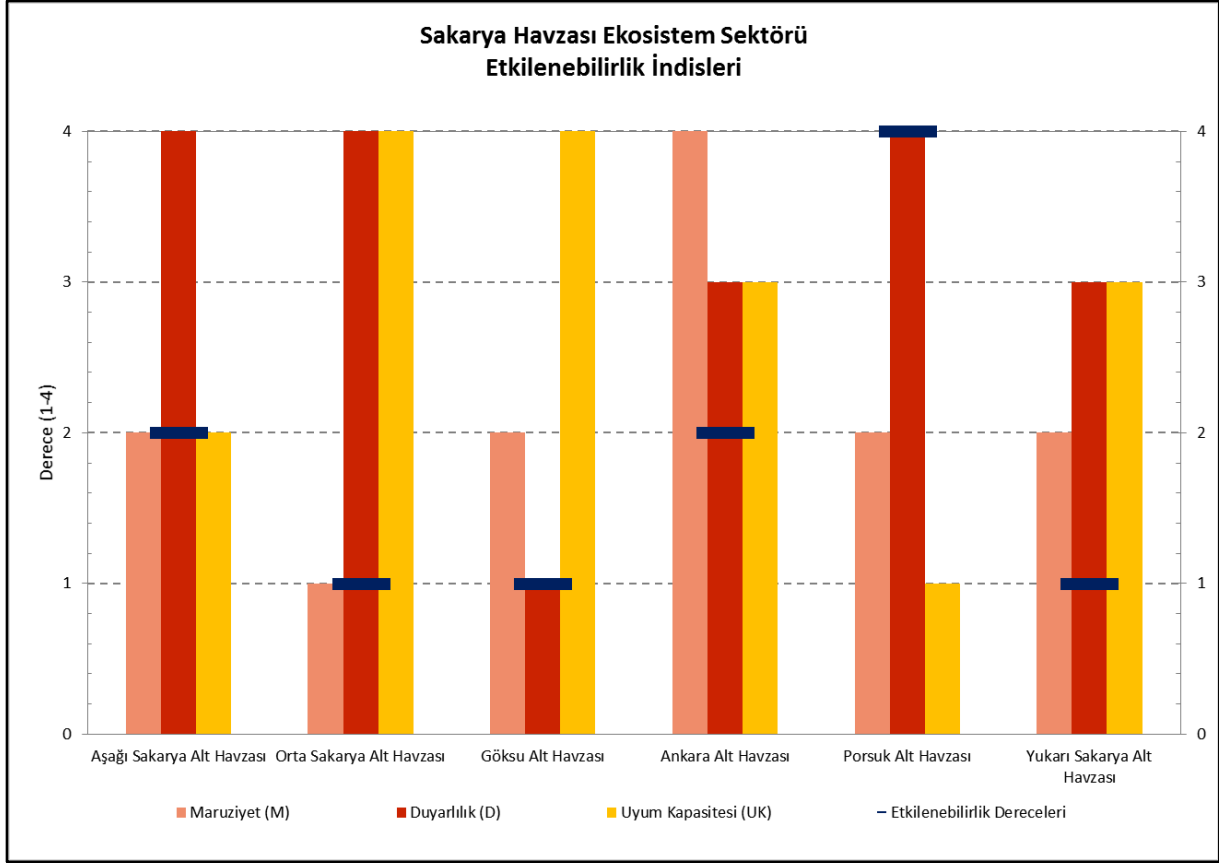
Kuraklığın ekosistem üzerine etkisinin çok bariz bir şekilde görüldüğü üretim dalı bal üretimidir. Çünkü bal üretimi floradaki çiçeklenme döneminde gerçekleşmekte ve çiçeklenme oranı ile doğru orantılı olarak artma ve azalma eğilimi göstermektedir.

Ekosistemin Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Sakarya Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Ekosistem etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 28**'de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 32** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

Tablo 28 incelendiğinde Yukarı Sakarya Alt Havzası'nın etkilenebilirlik derecesinin en düşük alt havza olduğu görülmektedir. Ankara Alt Havzası'nda kuraklık olayına maruziyetinin ve duyarlılığının yüksek iken uyum kapasitenin düşük olması alt havzanın etkilenebilirliğini artırmaktadır. Porsuk Alt Havzası'nda ise maruziyet ve duyarlılık değerlerinin uyum kapasitesi değerine göre fazla olması yine alt havzada etkilenebilirliği artırmaktadır.

Tablo 28. Ekosistem Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxD/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Ankara Alt Havzası	2	4	3	3,00	4,00	0,47
Aşağı Sakarya Alt Havzası	2	2	4	2,00	4,00	0,47
Göksu Alt Havzası	1	2	1	4,00	0,50	0,00
Orta Sakarya Alt Havzası	1	1	4	4,00	1,00	0,07
Porsuk Alt Havzası	4	2	4	1,00	8,00	1,00
Yukarı Sakarya Alt Havzası	1	2	3	3,00	2,00	0,20



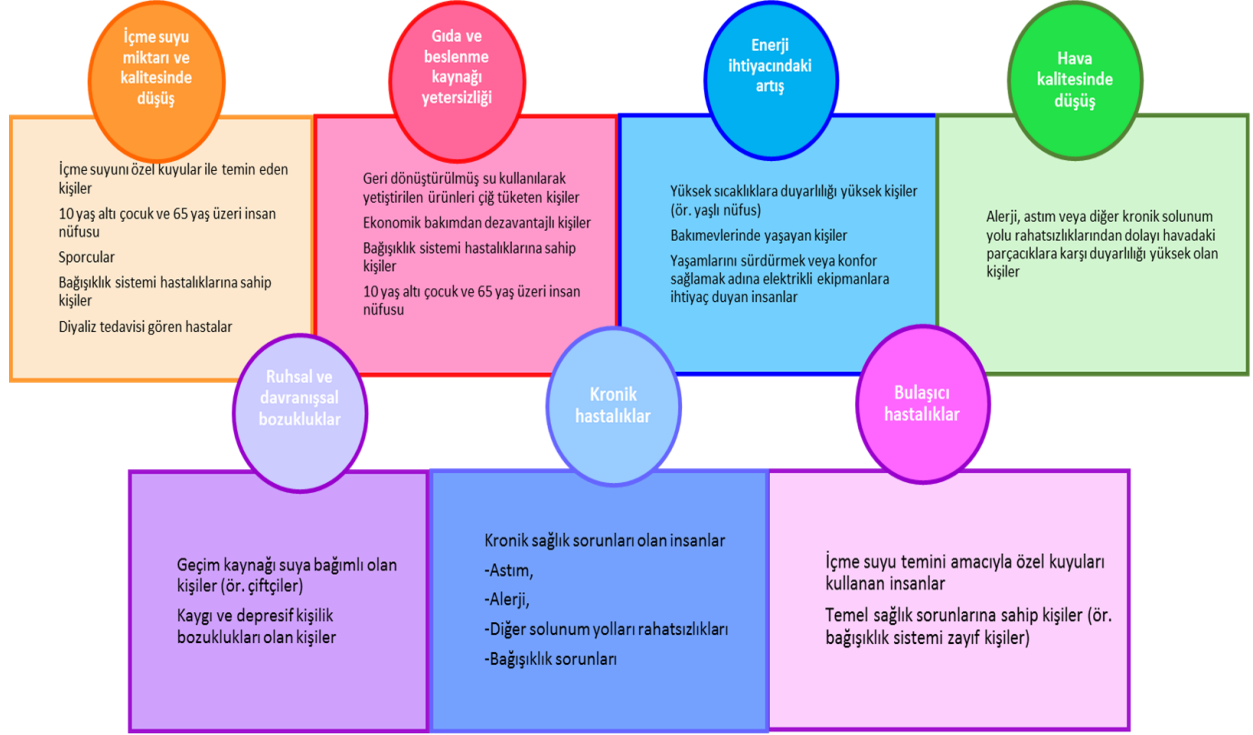
Şekil 32. Sakarya Havzası Ekosistemin Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri

3.1.2.5.Halk Sağlığı

İklim değişikliği sosyal yaşantı üzerinde sıcak hava dalgaları, hava kirliliği, su kıtlığı ve göç gibi olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Ayrıca yaşamak için ihtiyaç olan suyun azalması sonucu besin zinciri ve yaşam alanları bozularak insan sağlığı üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Temiz suya ulaşım, temiz hava, sosyo-ekonomik yaşamın sürdürülebilmesi, güvenli barınma ve gıda güvenliği iklim değişikliği ile tehlike altına girmekte ve insan yaşamı için tehlike arz etmektedir.

Aşırı hava olayları ile meydana gelen afetler sonrası görülen salgın hastalıklar, yetersiz beslenme akıl sağlığı üzerinde olumsuz etkiye sahiptir. Özellikle yaşlı nüfusunda sıcaklık artışları ile solunum sistemi ve böbrek hastalıkları, hipertansiyon ve inme gibi metabolik bozukluklara bağlı ölüm riski artırmaktadır. İklim değişikliğine karşı gereken adaptasyon çalışmaları yeterli olmazsa Güney Avrupa'da sıcaklık artışına bağlı ölüm oranlarının artması beklenmektedir (İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 14, 2019).

Hassas nüfus olan 65 yaş ve üzeri ile 10 yaş altı insan nüfusunun artması kuraklığın sağlık üzerindeki etkisini daha çok artırmaktadır. Hassas nüfusun artması sağlık sektörünün kuraklık olayına karşı duyarlılık indisini daha çok artırmaktadır.



Şekil 33. Kuraklığın Halk Sağlığı Üzerindeki Etkileri (CDC, EPA, NOAA, AWWA,2010)

Şekil 33’de kuraklığın beraberinde getirdiği etkide toplumun etkilenen kesimi verilmektedir. Etkilenen kesimlerin kuraklık karşısında duyarlılığı fazla olup kuraklık olayı insan sağlığı açısından bir tehdit oluşturmaktadır. İklim değişikliği ile sıcak hava dalgalarının artması sonucu;

- Sıcak çarpması,
- Yaşlı nüfusta solunum, kalp ve damar hastalıkları,
- Orman yangınlarının artması ve bunun sonucunda hava kirliliği,
- Patojenlerin üreme, yayılma ve direnç kabiliyetlerinin gelişmesi,
- Parazitlerin artması ve insan sağlığına zarar verme kabiliyetinin artması,
- Vektörlerle bulaşan kolera, kuş gribi, ebola, veba, sıtma, verem ve kene kaynaklı hastalıklarda bulaşmanın artması,
- Yetersiz beslenme ile bağışıklığın düşmesi,
- Su azlığı ile temiz suya ulaşımın hijyenin zorlaşması,
- Hassas yaş gruplarında ve kronik rahatsızlığı olan nüfusun ölüm oranlarında artma,

gibi birçok olumsuz etki meydana gelmektedir (İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 14, 2019). Kuraklığın insan sağlığı üzerindeki etkileri birçok akademik çalışmalar ile ele alınmıştır.

Sıcak hava dalgalarının artması sonucu sivrisinek gibi hayvanlar ile taşınan bulaşıcı hastalıkların ve patojenik virüslerin yayılımının arttığı bilinmektedir. Bu sebeple sıcak iklimlerde bu hastalıkların yayılımının artması beklenmektedir. Bu sebeple bu hastalıklardan biri olan sıtmanın 2-3 °C sıcaklık artışının yaşandığı bölgelerde risk altında bulunan insan sayısının %3-5 oranında artacağı düşünülmektedir (Erdoğan vd., 2008).

2003 yılında etkili olan sıcak hava dalgaları sonucu Alp Dağları'ndaki buzul tabakasının %10'unu eritmiştir. Ayrıca su kaynaklarının azalmasıyla tarım ürünlerinin kururken temiz su, gıda ve beslenme yetersizliğinden dolayı Dang ateşi ve sıtma gibi hastalıkların artmasına neden olmuştur. Bu sebeple birçok insanın ölümüne de yol açmıştır (Nur ve Sümer, 2012).

Kuraklık ruhsal ve davranışsal bozukluklara da neden olmaktadır. Avustralya'da yapılan bir çalışmada kırsal bölgede yaşayan ve kuraklık olayına maruz kalan bir grup genç üzerinde gözlem yapılmıştır. Yapılan gözlem sonucu kuraklık olayına maruz kalan gençler daha fazla stres, kaygı bozukluğu ve davranışsal bozuklukların olduğu görülmektedir. Ayrıca bu etkilerin yanı sıra bu duruma ek olarak ailenin ekonomik durumunun da etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Dean ve Stain, 2010).

Sağlığın Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Sakarya Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Sağlık sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 29**'da verilmektedir. Ayrıca **Şekil 34** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

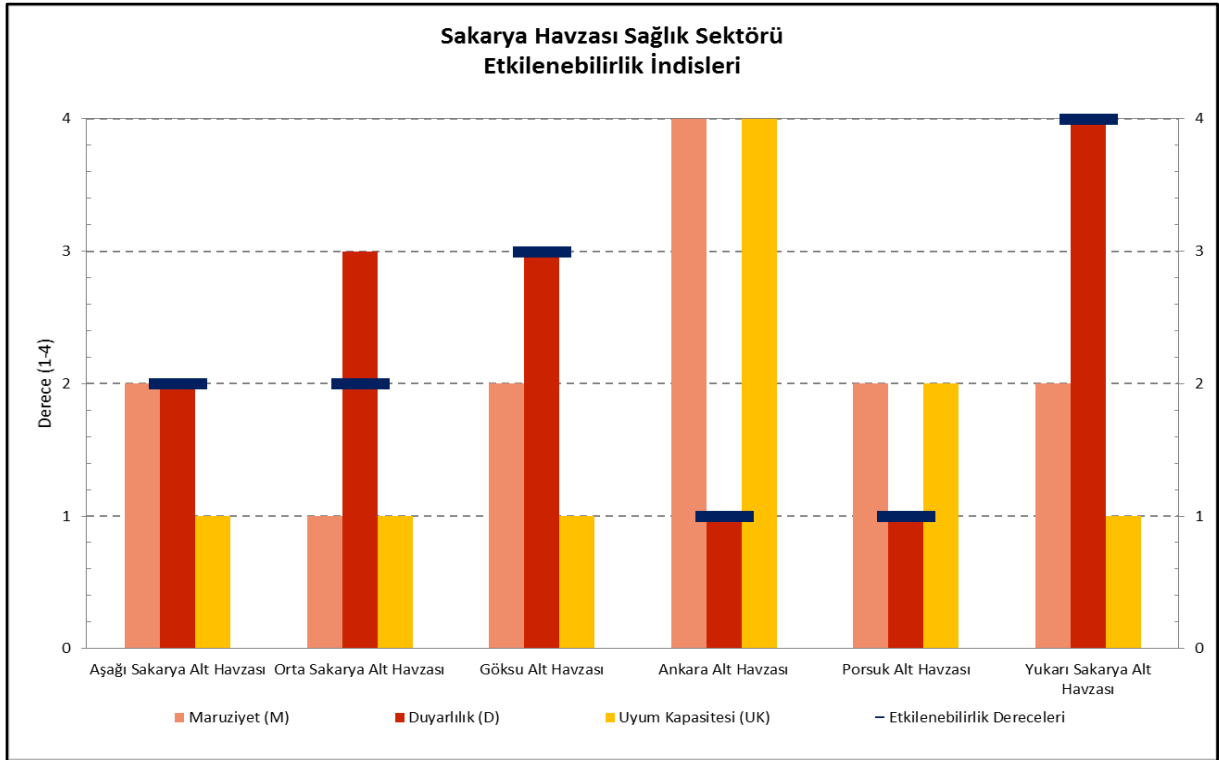
Tablo 29 incelendiğinde Yukarı Sakarya Alt Havzası'nın etkilenebilirlik derecesinin en yüksek olduğu görülmektedir. Kuraklık olayına maruziyetinin ve uyum kapasitesinin düşük olmasının aksine duyarlılığının da yüksek olması alt havzanın etkilenebilirliğini artırmaktadır.

Yukarı Sakarya Alt Havzası'nın ardından Göksu alt havzası gelmektedir. Göksu Alt Havzası'nda duyarlılık değeri yüksek iken maruziyet ve uyum kapasitesinin düşük olması etkilenebilirlik derecesi Yukarı Sakarya Alt Havzası'na göre daha az hesaplandığı görülmektedir. Orta Sakarya Alt Havzası'nda ise maruziyet ve uyum kapasitesi değerleri düşük iken duyarlılık değeri yüksektir. Aynı şekilde etkilenebilirlik derecesinin Göksu Alt Havzası'na göre daha az olduğu görülmektedir.

Ankara ve Porsuk alt havzalarında ise etkilenebilirlik derecelerinin en az olduğu görülmektedir. Ankara Alt Havzası'nda maruziyet değeri yüksek olmasına rağmen duyarlılığı düşüktür. Ancak uyum kapasitesinin yüksek olması etkilenebilirlik derecesini düşürmektedir. Porsuk Alt Havzası'nda ise maruziyet, duyarlılık ve uyum kapasitesi değerleri düşüktür. Bu sebeple bu alt havzalarda etkilenebilirlik dereceleri düşük olarak hesaplanmıştır.

Tablo 29. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Ankara Alt Havzası	1	4	1	4	1	0,00
Aşağı Sakarya Alt Havzası	2	2	2	1	4	0,43
Göksu Alt Havzası	3	2	3	1	6	0,71
Orta Sakarya Alt Havzası	2	1	3	1	3	0,29
Porsuk Alt Havzası	1	2	1	2	1	0,00
Yukarı Sakarya Alt Havzası	4	2	4	1	8	1,00

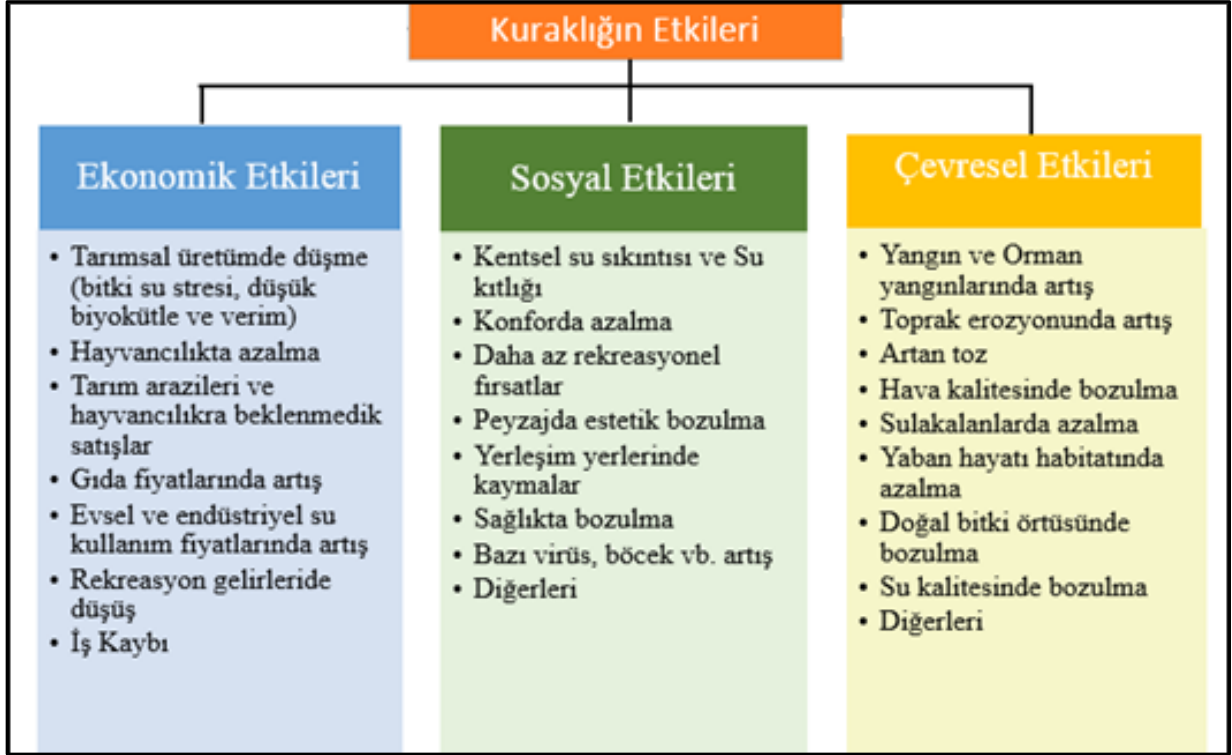


Şekil 34. Sakarya Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

3.2 Önemli Ölçüde Etkilenebilecek Alanların Çevresel Özellikleri

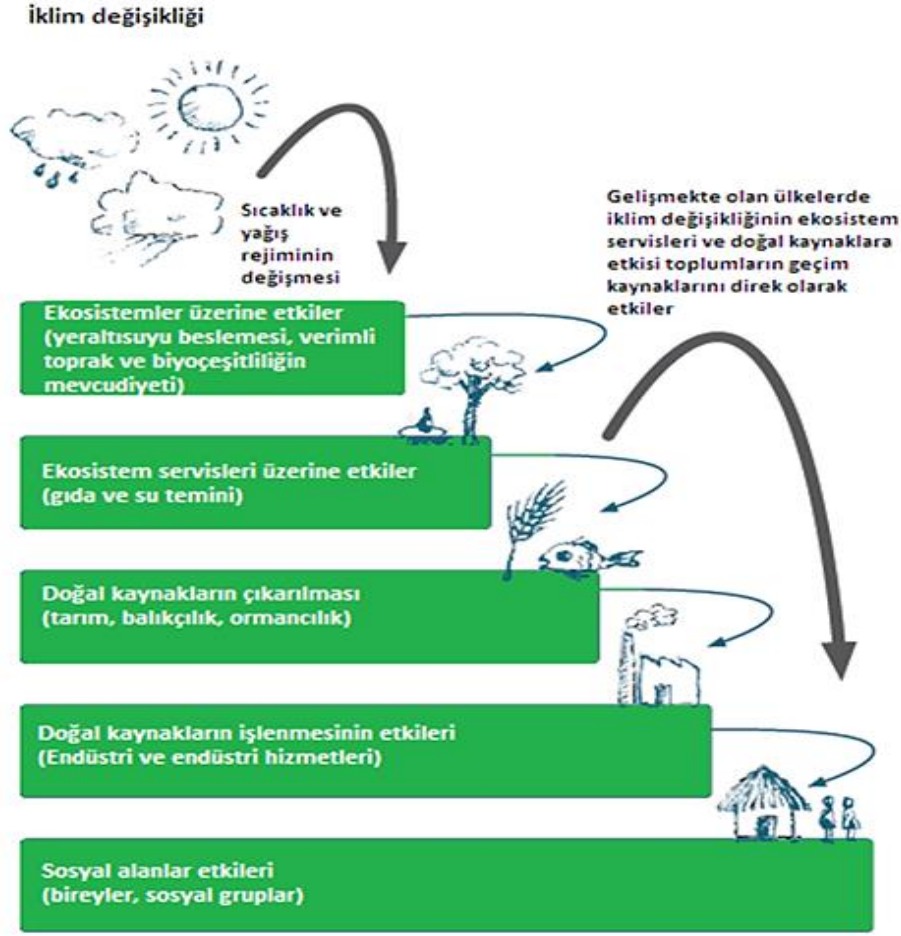
Kuraklık, doğa ile ilişkili bir afettir ve etkisi altında bulundurduğu alanlarda, şiddetine göre, çok büyük zararlara yol açabilir. Türkiye’de kuraklık, tabii afetler içerisinde doğrudan veya dolaylı olarak en fazla alanı etkilemekte olan ve ekonomik anlamda çok ciddi kayıplara yol açabilen bir afettir. Kuraklıklar her yıl ülkemizin farklı bölgelerinde etkisini göstermekte, bu bölgelerde başta içme suyu olmak üzere su kullanan sektörleri olumsuz yönde etkilemektedir.

Kuraklığın etkileri Şekil 35 ile özetlenmiştir.



Şekil 35. Kuraklığın Etkileri

Sistemdeki yağışların azalması ve sıcaklığın artması ile meydana gelen kuraklık (maruziyet) ve beraberinde getirdiği sınırlı su kaynağı kullanımı (duyarlılık) bir araya geldiğinde doğal kaynaklar (tarım alanları, orman alanları, mera alanları, biyoçeşitlilik, bitkisel ve hayvansal üretim vb.) üzerinde olumsuz etkisi olmakta ve bu durum zincirleme etki ile geçim kaynaklarına, halk sağlığına sirayet etmektedir. İklim değişikliğinin doğal kaynaklar ve geçim kaynakları üzerine zincir etkisi Şekil 36’da verilmektedir.



Şekil 36. İklim Değişikliğinin Doğal Kaynaklar ve Geçim Kaynakları Üzerine Zincir Etkisi

Kuraklıktan önemli ölçüde etkilenecek alanlar **Tablo 30**'da sıralanmış olup, tabloda belirtilen alanların genel özellikleri **Bölüm 3.1.**'de açıklanmıştır.

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tablo 30. Kuraklıktan Önemli Ölçüde Etkilenecek Alanlar ve Kuraklık Etkisi

Etkilenebilecek Alanlar		Genel Etki
Arazi Kullanımları	<p>Tarımsal alanlar: 4.454.605 ha Orman ve yarı doğal alanlar: 3.292.441 ha Islak alanlar: 13.303 ha Su yapıları: 32.148 ha Yapay Bölgeler: 181.652 ha</p>	<p>Kuraklığa bağlı olarak tarımsal ürün kaybı/azalması,</p> <p>Sıcaklık ve yağış düzeninin değişimine bağlı olarak tarımsal zararlıların yayılım alanları ve türlerinde artışların yaşanması,</p> <p>Kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınlarında artış ve yayılma hızının artması,</p> <p>Kuraklığa bağlı mera alanlarında meydana gelen azalmaya bağlı olarak hayvancılık faaliyetlerinin etkilenmesi,</p> <p>Kuraklık sebebiyle su miktarında yaşanacak azalmalara bağlı su ürünleri açısından ürün kaybı/azalması</p> <p>Kuraklık afeti nedeniyle yaşanan ekonomik kayıplar (tarım alanları/ürün kaybı, mera alanları kaybı, orman yangınları, su ürünleri kayıpları vb.)</p> <p>Kuraklığa bağlı olarak yaşanabilecek su kıtlığına bağlı peyzaj varlıklarının olumsuz etkilenmesi.</p>
Su kaynakları	<p>Sakarya Nehri, Kızılırmak ve Fırat nehirlerinden sonra Türkiye'nin üçüncü en uzun, Kuzeybatı Anadolu'nun ise en büyük akarsuyudur. Sakarya Havzası'nda devamlı veya kısa süreli akan, büyük ve küçük pek çok akarsu bulunmaktadır. Sakarya Havzası sınırları içerisinde Ilgın, Mogan, Eymir, Çubuk, Sünnet, Karagöl, Karamurat, Sapanca, Büyük Akgöl, Küçük Akgöl, Taşkısığı, Poyrazlar, Acarlar Gölleri yer almaktadır.</p> <p>Sakarya Havzasında DSİ'nin işletmede olan 32'si baraj ve 102'si gölet olmak üzere 144 adet depolamalı tesis bulunmaktadır. Havza sınırları</p>	<p>Kuraklığa bağlı olarak havzadaki tatlı su kaynaklarının azalması ve/veya tükenmesi (yüzey ve yeraltı suyu)</p> <p>Kuraklığa bağlı olarak, içme suyu, ekosistem ihtiyacı ve tarım, hayvancılık, balıkçılık, turizm, madencilik, sanayi vb. tüm sektörlerin olumsuz etkilenmesi.</p>

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Etkilenebilecek Alanlar	Genel Etki
	içersinde yıllık toplam enerji üretimi 713,56 GWh olan 23 adet hidroelektrik santrali (HES) yer almaktadır.
Korunan (Milli Parklar, Sulak Alanlar, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları, Tabiat Parkları, Tabiat Anıtları, Tabiat Koruma Alanları, vb.) alanlar, biyoçeşitlilik	Havza sınırları içerisinde 4 adet Milli park, 5 adet sulak alan, 12 adet Tabiat Anıtı, 2 adet Tabiat Koruma Alanı, 30 adet Tabiat Parkı, 1 adet ÖÇK ve 12 adet Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS) yer almaktadır.
Kentsel ve Kırsal Yerleşim Alanları	<p>13 İl</p> <p>Sakarya havzası Eskişehir, Sakarya, Bilecik, Ankara, Bolu, Kütahya, Afyonkarahisar, Konya, Bursa, Kocaeli, Uşak, Çankırı ve Düzce olmak üzere 13 adet il sınırına girmektedir.</p> <p>86 ilçe</p> <p>Sakarya Havzası sınırları içerisinde Eskişehir ilinin tüm alanı, Sakarya ilinin yaklaşık % 92,5'i, Bilecik ilinin tamamına yakını (%97,2), Ankara ilinin merkez ilçelerini kapsayan yaklaşık %70'lik bölümü, Bolu'nun %52'si, Kütahya'nın merkezi ile birlikte yaklaşık %36'sı, Afyonkarahisar'ın %25'i, Konya'nın yaklaşık %20'si, Bursa'nın %18'i, Kocaeli'nin yaklaşık %10'u ile Uşak, Çankırı ve Düzce illerinin %2'den daha az olan bölümleri yer almaktadır. Havzada 86 ilçe yer almaktadır.</p>
	Bölgede bulunan endemik, koruma altında, hassas türlerin ve/veya habitatların tahrip olması/yok olması,
	Sulardaki azalmaya bağlı olarak sucul ekosistemin etkilenmesi.
	İçme ve kullanma suyu sıkıntısının yaşanması, Kuraklığa bağlı su miktarında ve kalitesinde azalma ve buna bağlı hijyenik şartların bozulması, sağlık risklerinin meydana gelmesi, Kuraklık afeti sebebiyle etkilenen sektörlerin işsizliğe etkisi, Kırsal alanlardaki yaşam seviyesinde düşüşe etkisi, Kuraklığa bağlı nüfus azalması.

3.3 Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planından Kaynaklanan Mevcut Çevresel Problemler Ya Da Planın EK-5'te Belirtilen Duyarlı Yörelere İlişkisi

Kuraklık Risk Yönetimi; korunma, zarar azaltma ve hazırlıklı olma amaçlı faaliyetler ve önlemler yoluyla kuraklık tehlikesinin olumsuz sonuçlarını ve potansiyel afet etkilerini engelleme ve azaltma kavramı ve çalışmasıdır (UNDP, 2016).

Kuraklık risk yönetimi su kaynakları yönetimi politikalarının ve stratejilerinin önemli bir parçasını oluşturur. Ulusal kuraklık politikaları kuraklık riskinin yönetilmesinde büyük bir role sahiptir (Wilhite vd., 2014) ve bu bağlamda havzaların kuraklık yönetim planlarının oluşturulması önem taşımaktadır.

Kuraklıktan kaynaklanan etkilerin azaltılabilmesi için havzanın bulunduğu ülkeye özgü mevzuatlara dayalı olarak ve havzanın kendine özgü kuraklık özellikleri ve etkileri dikkate alınarak kuraklık yönetimi planlarının hazırlanması gereklidir. Bu planların önceden ve havza yönetim planının bir parçası olarak hazırlanması oldukça önemlidir (EC, 2007). Ayrıca tüm paydaşların, etkilenen sektörlerin, karar vericilerin ve profesyonellerin katılımının kuraklık yönetim planlarının başarısına büyük katkısı vardır.

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı bu amaçlar doğrultusunda hazırlanmaktadır.

Kuraklık Yönetimi Planının unsurları arasında nehir havzası özellikleri, tarihsel kuraklık olayları, risk değerlendirilmesi, indikatörler ve eşik değerleri, önlem programları, erken uyarı sistemi ve organizasyonel yapı yer almaktadır (GWP, 2015).

Bu bağlamda, Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen temel ve tamamlayıcı tedbirlerin uygulanmasının, sağlık ve çevre hususları üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, havzadaki su kaynakları, arazi kullanımları, peyzaj ve kültürel varlıklar, çevre, insan sağlığı ve geçimi üzerinde genel olarak olumlu etkilerinin olacağı net bir şekilde görülmektedir. Dolayısıyla, Kuraklık Yönetim Planının uygulanmasından kaynaklanabilecek olumsuz etkilerin azaltılmasından ziyade olumlu etkilerinin artırılmasına odaklanılmıştır.

Kuraklıktan kaynaklanacak çevresel problemler ya da planın; 29.07.2022 tarih ve 31907 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği EK-5'te belirtilen Duyarlı Yörelere ilişkisi aşağıda **Tablo 31**'de verilmiştir.

Tablo 31. Kuraklıktan Kaynaklanacak Çevresel Problemler Ya Da Planın, Ek-5'te Belirtilen Duyarlı Yörelere İlişkisi

Duyarlı Yörelere	İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
1.Ülkemiz mevzuatı uyarınca korunması gerekli alanlar		
a) Milli Parklar Kanununun 2 nci maddesinde tanımlanan ve anılan Kanunun 3 üncü maddesi uyarınca belirlenen "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları"	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın belirtilen koruma alanlarına olumlu etkisi olacaktır.
b) Kara Avcılığı Kanunu uyarınca belirlenen "Yaban Hayatı Koruma Sahaları, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ve Yaban Hayvanı Yerleştirme Alanları"	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için gerekli tedbirler belirlenecektir. Bu amaç doğrultusunda planın belirtilen koruma alanlarına olumlu etkisi olacaktır.
c) Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanununun 3 üncü maddesinin birinci fıkrasının (a) bendinin (1), (2), (3) ve (5) numaralı alt bentlerinde "Kültür Varlıkları", "Tabiat Varlıkları", "Sit" ve "Koruma Alanı" olarak tanımlanan ve aynı Kanun ile 17/6/1987 tarihli ve 3386 sayılı Kanunun (2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanununun Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi ve Bu Kanuna Bazı Maddelerin Eklenmesi Hakkında Kanun) ilgili maddeleri uyarınca tespiti ve tescili yapılan alanlar	Evet	Plan kapsamında yapılması önerilen tüm yeni uygulamalarda (baraj, bent, sulama alanları, su sistemleri yenileme çalışmaları vb.) bu alanların koruma statüleri devam ettirilecektir.
ç) Su Ürünleri Kanunu kapsamında olan Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahaları	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için gerekli tedbirler belirlenecektir. Bu amaç doğrultusunda planın Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahalarına olumlu etkisi olacaktır.
d) Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinin ilgili maddelerinde tanımlanan alanlar,	Evet	Kıta içi su kaynaklarının her türlü kullanım amacıyla korunması amaçlanmıştır.
e) Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nde tanımlanan alanlar	Hayır	İlişkilendirilememiştir.
f) Çevre Kanununun 9 uncu maddesi uyarınca Cumhurbaşkanı tarafından "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" olarak tespit ve ilan edilen alanlar	Evet	Havzada Gölbashi Özel Çevre koruma Bölgesi yer almaktadır. Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın belirtilen koruma alanlarına olumlu etkisi olacaktır.
g) Boğaziçi Kanununa göre koruma altına alınan alanlar	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.
ğ) Orman Kanunu uyarınca orman alanı sayılan yerler	Evet	Orman alanları plan kapsamında dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında uygulayıcı kurumlarca Orman Kanunu kapsamında ilgili kurumların

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Duyarlı Yörelere	İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
		görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.
h) Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı getirilen alanlar	Evet	Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı, yapılaşma kısıtlanması getirilen alanlar dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında mesul kurumlarca meri mevzuat gereği ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.
1) Zeytinciliğin Islahı ve Yabancılarının Aşılattırılması Hakkında Kanunda belirtilen alanlar	Evet	Zeytin alanları plan kapsamında dikkate alınacak, planın uygulanması aşamasında, uygulayıcı kurumlarca Zeytinciliğin Islahı ve Yabancılarının Aşılattırılması Hakkında Kanunu kapsamında ilgili kurumların görüşleri/izinleri alınması gerekmektedir.
i) Mera Kanununda belirtilen alanlar	Evet	Mera alanları plan kapsamında dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında uygulayıcı kurumlarca Mera Kanunu kapsamında ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.
j) Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nde belirtilen alanlar	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın belirtilen Sulak Alanlara olumlu etkisi olacaktır.
2.Ülkemizin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler uyarınca korunması gerekli alanlar		
a) "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" (BERN Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlardan "Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanlarında belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, "Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları"	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.
b) "Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi" (Barcelona Sözleşmesi) uyarınca korumaya alınan alanlar; 1) "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar. 2) Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyusal Tarihi Sit" listesinde yer alan alanlar. 3) Cenova Deklerasyonununun 17 nci maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyusal alanlar.	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Duyarlı Yörelere	İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
c) "Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunmasına Dair Sözleşmesi'nin 1 inci ve 2 nci maddeleri gereğince, Dünya Miras Listesi'ne kaydedilen kültürel ve doğal miras varlıkları	Evet	Bu alanların koruma statüleri devam ettirilecek ve plan kapsamında dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında, uygulayıcı kurumlarca ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.
ç) "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi" (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlar.	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.
d) Avrupa Peyzaj Sözleşmesi.	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için gerekli tedbirler belirlenecektir. Bu amaç doğrultusunda planın peyzaj alanlarına olumlu etkisi olacaktır.
3. Korunması gereken alanlar		
a) Onaylı Çevre Düzeni Planlarında, mevcut özellikleri korunacak alan olarak tespit edilen ve yapılaşma yasağı getirilen alanlar (Tabii karakteri korunacak alan, biogenetik rezerv alanları, jeotermal alanlar ve benzeri).	Evet	Havzadaki su kaynaklarının kuraklık afetinden minimum düzeyde etkilenmesinin sağlanması ile ekosistemin daha iyi durumda olmasına katkı sağlayacaktır.
b) Tarım Alanları: Tarımsal kalkınma alanları, sulanan, sulanması mümkün ve arazi kullanma kabiliyet sınıfları I, II, III ve IV olan alanlar, yağışa bağlı tarımda kullanılan I. ve II. sınıf ile özel mahsul plantasyon alanlarının tamamı.	Evet	Kuraklık Yönetim planı kapsamında tarımsal su kullanımları, sulama yöntemleri ile ilgili olarak gerekli tedbirler belirlenecektir. Planın havza tarım alanlarına olumlu etkisi olacaktır.
c) Sulak Alanlar: Doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suların durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketinin çekilme devresinde 6 metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan kalan yerler.	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın sulak alanlara olumlu etkisi olacaktır.
ç) Göller, akarsular, yeraltı suyu işletme sahaları.	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın belirtilen su kaynaklarına olumlu etkisi olacaktır.
d) Bilimsel araştırmalar için önem arz eden ve/veya nesli tehlikeye düşmüş veya düşebilir türler ve ülkemiz için endemik olan türlerin yaşama ortamı olan alanlar, biyosfer rezervi, biyotoplar, biyogenetik rezerv alanları, benzersiz özelliklerdeki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar	Evet	Havzadaki su kaynaklarının kuraklık afetinden minimum düzeyde etkilenmesinin sağlanması ile habitatların ve ekosistemin daha iyi durumda olmasına katkı sağlayacaktır.

4 ULUSAL VE ULUSLARARASI ÇEVRE KORUMA HEDEFLERİ DİKKATE ALINARAK SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI İLE İLGİLİ OLARAK BELİRLENEN ÇEVRESEL HEDEF VE GÖSTERGELER İLE BUNLARIN NASIL BELİRLENDİĞİNE DAİR AÇIKLAMA

Kuraklık Yönetim Planının ulusal ve uluslararası çevre ve sağlık koruma hedefleri açısından değerlendirmesi **Tablo 32**'de verilmektedir. KYP'nin uygulanması ile bu hedeflerin nasıl etkileneceği, hedeflere ulaşmada katkı sağlayıp sağlayamayacağı, varsa hedefler ile çelişen durumlar açıklanmıştır.

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tablo 32. Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Çevresel ve Sağlık Koruma Hedefleri

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
Su Kaynakları	<p style="text-align:center">Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2017-2023, SYGM</p> <p>Kuraklık yönetiminde yasal ve kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi, koordinasyonun ve iş birliğinin sağlanması Kuraklığın etkin yönetimini sağlamak. Toplumun kuraklık konusunda farkındalığın artırılması. İklim değişikliğinin kuraklık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesi</p>	<p>Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, su kıtlığında alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve mümkün olan en kısa sürede kuraklık problemlerinin çözümüne yönelik olarak kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında alınacak tedbirlerin belirlenmesi hedeflenmektedir.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>
	<p style="text-align:center">Ulusal Su Planı 2019-2023, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019</p> <p>Türkiye'nin su kaynaklarının, mevcut ve gelecek su potansiyeli, iklim şartlarının farklı coğrafi bölgelerde büyük farklılıklar göstermesi dikkate alınarak miktar, kalite ve ekosistemler açısından sürdürülebilir şekilde kullanılması için katılımcı ve bütünsel bir yaklaşımla merkezi yönetim amirliğinde ve koordinasyonunda havza esaslı yönetilmesi. Su kaynaklarının miktar, kalite ve ekosistemler açısından koruma kullanma dengesi içerisinde sürdürülebilir bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesi. Su kaynaklarının sürdürülebilir arz-talep dengesinin; su miktarı, kalitesi, iklim değişikliği etkileri ve ekosistem ihtiyaçları gözetilerek sağlanması ve 25 havza bazında suyun kullanım maksatlarına göre Su Tahsis Planlarının yapılması. Yeni su kaynaklarının bulunması ve kullanıcıya arz edilmesinden önce mevcut suyun verimli, akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması. İklim değişikliğinin ve çevre kirliliğinin olumsuz etkileri de dikkate alınarak, su güvenliğinin tam olarak sağlanması. Su kaynaklarını miktar, kalite ve ekosistemler açısından korumak, iyileştirmek, kontrol etmek ve sürdürülebilir şekilde kullanmak.</p>	<p>Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile sektörel bazda mevcut ve ileriki dönemler için su kullanımları hesaplanarak, kuraklığa bağlı su azalmaları sonucu gelişecek problemler için alınması gerekli tedbirler ve uyum stratejileri belirlenmiştir.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Ulusal Su Planı hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
	<p style="text-align:center">Sakarya Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2013</p> <p>Sakarya Havzası'nda su kalitesini iyileştirmek için su kaynakları potansiyeli, noktasal ve yayılı kirletici kaynakları ile mevcut su kalitesi dikkate alınarak öncelikle mevcut durum tespiti ve daha sonra kısa, orta ve uzun vadede öncelikli ve teknolojik olarak daha ekonomik ve uygun, sürdürülebilir planlamaların hazırlanması, havzadaki tüm paydaşların katılımı ile gerçekleştirilmesi.</p>	<p>Kuraklık Yönetim Planı ile kuraklık koşullarında uyum stratejileri belirlenerek uygun miktarda ve kalitede sürdürülebilir su kullanımının sağlanması amaçlanmaktadır.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Sakarya Havza Koruma Eylem Planı hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>
	<p style="text-align:center">Sakarya Havzası Master Plan Raporu, DSİ, 2018</p> <p>Havza su potansiyeli ve kalitesi, toprak kaynakları, su kullanımları ve ihtiyaçlarının etüt edilmesi, belirlenen potansiyelin değerlendirilme öncelikleri ile olabilecek su ihtiyacının tespiti, ihtiyacın karşılanma yöntemleri ile proje formülasyonları ve bunların teknik, ekonomik ve çevresel yapılabilirliğinin incelenmesi amaçlanmaktadır.</p>	<p>Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile havzanın su potansiyelinin (yeraltı ve yerüstü); mevcut durumu ve ileriki yıllarda iklim değişikliğine bağlı nasıl değişim göstereceğinin tespit edilmesi ve bu değişime bağlı uyum stratejilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Sakarya Havzası Master Plan Raporu hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>
	<p style="text-align:center">Sakarya Havzası Hassas Su Kütleleri İyileştirme Eylem Planı, SYGM,2015</p> <p>Türkiye'deki 25 su havzasında bulunan yüzeysel sulara hassas su kütlelerinin kentsel hassas alanları ile nitrata hassas alanların tespit edilmesi su kalitesi hedefleri ve su kalitesinin iyileştirilmesi için alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi ve havzada belirlenen hassas su kütlelerinde su kalite hedeflerine ulaşmak amacıyla alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.</p>	<p>İklim değişikliği sonucunda görülen kuraklık olayı sadece su miktarını değil ayrıca su kalitesini de etkilemektedir. Sıcaklığın artması ile birlikte su kütleleri üzerinde buharlaşmanın artması ve akımlardaki azalmaların görülmesi ile su kaynakları üzerinde kirlilik yüklerinde artışlar görülmektedir. Kuraklık Yönetim Planı ile alt havza bazlı yapılan çalışmada kirletici kaynakların belirlenmesi ve değerlendirilmesi su kaynakları üzerindeki baskıyı azaltarak duyarlılığı azaltacaktır.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Sakarya Havzası Hassas Su Kütleleri İyileştirme Eylem Planı hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>
	<p style="text-align:center">Stratejik Plan 2019-2023. DSİ, 2019.</p> <p>Belediyelerin içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarını yeterli miktar ve kalitede karşılamak, atık su kirliliğini önlemek. Tarımda suyun etkin ve verimli kullanılmasını sağlamak.</p>	<p>Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile sektörel bazda mevcut ve ileriki dönemler için su kullanımları hesaplanarak, kuraklığa bağlı su azalmaları sonucu gelişecek problemler için alınması gerekli tedbirler ve uyum stratejileri belirlenmiştir.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Stratejik Plan hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
Biyçeşitlilik, flora ve fauna üzerindeki etki	<p style="text-align:center">Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı, 2018 – 2028 T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı</p> <p>Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda kurumlar arasında eşgüdüm sağlanması. Özellikle ekosistem yapısı ve işleyişi olmak üzere, otlama, kuraklık, çölleşme, çoraklaşma, tuzlanma, seller, yangınlar, turizm, tarımsal dönüşüm veya terk etme gibi step ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğini olumsuz yönde etkileyen ekolojik, fiziksel ve sosyal süreçlerin belirlenerek tedbirler geliştirilmesi, İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilir biçimde kullanımının sağlanması için uygun teknik ve kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi, İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması, sürdürülebilirliği ve maruz kaldığı tehditlerin azaltılması için tedbirlerin uygulanması</p>	<p>Kuraklık Yönetim Planı kapsamında alt havza bazlı ekosistem su ihtiyaçları belirlenmekte ve kuraklık karşısında uyum stratejilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planları hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>
Nüfus ve Halk Sağlığı	<p style="text-align:center">Stratejik Planı, 2019-2023 T.C. Sağlık Bakanlığı</p> <p>Acil durum ve afetlerin etkilerinin azaltılması, çevresel tehlikelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması Acil durum ve afetlerde sağlık hizmetlerini daha hızlı ve kaliteli verecek şekilde güçlendirmek</p>	<p>İklim değişikliği sosyal yaşantı üzerinde sıcak hava dalgaları, hava kirliliği, su kıtlığı ve göç gibi olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Ayrıca yaşamak için ihtiyaç olan suyun azalması sonucu besin zinciri ve yaşam alanları bozularak insan sağlığı üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Temiz suya ulaşım, temiz hava, sosyo-ekonomik yaşamın sürdürülebilmesi, güvenli barınma ve gıda güvenliği iklim değişikliği ile tehlike altına girmekte ve insan yaşamı için tehlike arz etmektedir. Kuraklık Yönetim Planı kapsamında alt havza bazlı içme ve kullanma suyu ihtiyaçları belirlenmekte ve kuraklık karşısında uyum stratejilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Stratejik Plan hedeflerine katkı sağlayacaktır.</p>

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
Geçim	<p>On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019</p> <p>Su kaynaklarının etkin kullanımı ve korunması amacıyla 25 havza için nehir havzası yönetim planları, sektörel su tahsis planları, havza master planları, kuraklık yönetim planları, taşkın yönetim planları, içme suyu havzaları koruma eylem planları tamamlanması. Giderek önemi artan toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, gıda güvenliği ve tarımsal nüfusun yerinde muhafaza edilmesi, ülkemizde kırsal kalkınma desteklerinin artırılması, tarımda daha fazla teknoloji ve bilgi kullanımı ile girdi kullanımının etkinleştirilmesi, pazarlama kanallarının çeşitlendirilerek üretimin talebe uygun yönlendirilmesi.</p> <p>Mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tescil işlemleri hızlandırılacak, kaliteli kaba yem üretiminin artırılması için meraların ıslahı sağlanacak ve yem bitkileri üretimi desteklenmesi. Sürdürülebilir orman yönetimiyle ormanların ekonomiye katkısı artırılması</p>	<p>Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile sektörel bazda mevcut ve ileriki dönemler için su kullanımları hesaplanarak, kuraklığa bağlı su azalmaları sonucu gelişecek problemler için alınması gerekli tedbirler ve uyum stratejileri belirlenmiştir.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; On Birinci Kalkınma Planı hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>
İklim değişikliği	<p>İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor, EK 14 – Sakarya Havzası, SYGM, 2016</p> <p>Nehir havzaları bazında iklim değişikliğinin yüzeysel ve yeraltı sularına etkisinin tespitini ve uyum faaliyetlerinin belirlenmesini amaçlamıştır.</p>	<p>Kuraklık Yönetim Planı ile kuraklık koşullarında uyum stratejileri belirlenerek uygun miktarda ve kalitede sürdürülebilir su kullanımının sağlanması amaçlanmaktadır.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
	<p>İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı</p> <p>Akarsu havzaları ve alt havzalarda hidrolojik, sosyal, ekonomik ve çevresel etkilenebilirliklerin (doğal afetler dâhil) belirlenmesi, uyum seçeneklerinin geliştirilmesi ve uygulanması</p> <p>İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerin yönetimi için tehdit ve risklerin belirlenmesi</p> <p>İklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi</p> <p>Su kaynakları yönetiminde iklim değişikliğine uyum konusunda kapasitenin, kurumlar arası işbirliği ve eşgüdümün güçlendirilmesi</p> <p>İklim değişikliğine uyum için su havzalarında su kaynaklarının bütüncül yönetimi</p> <p>Hidrolojik kuraklık çalışmalarının geliştirilmesi</p> <p>Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi</p> <p>İklim değişikliğine bağlı doğal afetlere müdahalede taşra teşkilat kapasitelerinin güçlendirilmesi ve tatbikat yapabilmeye düzeyine eriştirilmesi</p>	
	<p>Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, 2011 – 2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı</p> <p>İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyumun Su Kaynaklarının Yönetimi Politikalarına Entegre Edilmesi</p> <p>İklim Değişikliğine Uyum İçin Su Havzalarında Su Kaynaklarının Bütüncül Yönetimi</p> <p>İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyum Yaklaşımının Tarım Sektörü ve Gıda Güvencesi Politikalarına Entegre Edilmesi</p> <p>Ürün, toprak ve suyun etkin yönetimine ilişkin Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması</p> <p>Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi</p> <p>Tarımsal Su Kullanımının Sürdürülebilir Bir Şekilde Planlaması</p> <p>Toprak ve Tarımsal Biyolojik Çeşitliliğin İklim Değişikliğinin Etkilerine Karşı Korunması</p>	<p>Kuraklık Yönetim Planları ile iklim değişikliğine bağlı gelişen kuraklığa, hidrolojik, sosyal, ekonomik ve çevresel uyum kapasitesinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu anlamda KYP, İklim Değişikliği Eylem Planları hedefleri ile uyumludur ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
	İklim Değişikliğine Uyum Yaklaşımının Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormanlık Politikalarına Entegre Edilmesi İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığı Üzerinde Mevcut ve Gelecekteki Etkilerinin ve Risklerin Belirlenmesi	
Arazi kullanımı (tarım, orman, mera, su yüzeyi vb. alanlarda meydana gelecek etkiler)	Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023), Tarım ve Orman Bakanlığı Kırsal Çevrenin İyileştirilmesi ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliğinin Sağlanması için; Tarımsal faaliyetlerde çevre dostu üretim yöntemlerinin kullanılması, İyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, tarımsal sulamalarda ve tarımsal arazilerin kullanımında verimliliğin sağlanması, Arazi edindirme hizmetlerinin geliştirilmesi, mera ve orman kaynaklarının koruma-kullanma dengesinin gözetilmesi, Orman köyleri başta olmak üzere koruma alanlarının içinde veya civarında kurulu köyler ile dağ köylerinin dezavantajlı konumlarından kaynaklanan kalkınma sorunlarının azaltılması ve katılımcılık temelinde sürdürülebilir geçim kaynaklarına kavuşturulması, Biyolojik çeşitliliğin ve ekolojik zenginliğin koruma altına alınması amaçlanmaktadır.	Ürün deseni, kuraklığa dayanıklı türlerin yetiştirilmesi, su tüketimi gibi teknik parametrelere ilişkin yapılan değişiklikler, kırsal nüfusun ekonomik durumu, gelişmişliği, tarımla uğraşan nüfus oranı çeşitli değerlendirmelerin yapılabilmesi için oldukça önemlidir. Görece geri kalmış alt havzalarda düzenlenecek toplumsal projeler çiftçilerin ve köylülerin bilinçlenmesini sağlayarak su ve diğer doğal kaynakların daha sürdürülebilir bir şekilde kullanımının önünü açacaktır. Kuraklık Yönetim Planları ile iklim değişikliğine bağlı gelişen kuraklığa, hidrolojik, sosyal, ekonomik ve çevresel uyum kapasitesinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu anlamda KYP, Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi ve Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi hedefleri ile uyumludur ve önemli katkı sağlayacaktır.
	Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi 2023-2027 Eylem Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım ve Orman Reformu Genel Müdürlüğü Tarım sektöründe iklim değişikliğine uyum kapasitesini artırmak ve güvenli gıdaya ulaşmak için sürdürülebilir arazi, toprak-su ve bitki yönetimini gerçekleştirmek için önceden gerekli planlamaların yapılması. İl bazında kuru ve sulu koşullarda gerekli tedbirler önceden alınarak iklim değişikliğinin en önemli sonuçlarından birisi olan "tarımsal kuraklıktan" çiftçinin minimum düzeyde etkilenmesinin sağlanması ve sürdürülebilir tarımsal üretim yapılması	

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
	<p>Çölleşme İle Mücadele Ulusal Stratejisi Ve Eylem Planı, 2019-2030), Tarım ve Orman Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü</p> <p>Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel nüfusun hayat koşullarının iyileştirilmesi Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel ekosistemlerin koşullarının iyileştirilmesi Çölleşmeyle mücadele yanında biyolojik çeşitliliğin korunması ve iklim değişikliği ile mücadele alanlarında da ulusal ve küresel faydaların sağlanması, Sürdürülebilir arazi yönetimi.</p>	
Arkeolojik ve kültürel miras, Peyzaj	<p>Sakarya Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2013 Kültürel ve rekreasyon değerlerinin korunması.</p>	<p>Kuraklık Yönetim Planı ile kuraklık koşullarında uyum stratejileri belirlenerek uygun miktarda ve kalitede sürdürülebilir su kullanımının sağlanması amaçlanmakta olup, Plan ile kültürel miras, peyzaj alanlarının korunmasına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.</p>

5 KAPSAMLAŞTIRMA AŞAMASINDA KAPSAM BELİRLEME RAPORUNA İLİŞKİN ÖNERİLEN OLASI DEĞİŞİKLİKLERİ DE İÇEREN KAPSAM

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim planı ile ilgili olarak, çevresel ve sosyal hassasiyetler incelenerek kilit konuların belirlendiği Kapsam Belirleme Raporu hazırlanmıştır. Kapsam Belirleme Raporu, 26.05.2022 tarihinde T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü toplantı salonunda video konferans ile gerçekleştirilen Kapsam Belirleme Toplantısı ile tüm paydaşlarla değerlendirilmiştir. Paydaşlardan gelen görüş ve öneriler doğrultusunda hazırlanan Nihai Kapsam Belirleme Raporu, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından onaylanmıştır.

Bu bağlamda Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı, SÇD Kapsam Belirleme Raporu içeriğinde çevresel ve sosyal hassasiyetler incelenerek belirlenen kilit konular ve özel kaygılar, Stratejik Çevresel Değerlendirme kapsamında çevresel ve sağlık problemleri olarak kabul edilmiştir.

Sakarya Havzasında kuraklık ile ilgili öne çıkan önemli sorunlar ve havzaya özgü kilit konular **Tablo 33**'de verilmiştir.

Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili olarak; Planın uygulanması aşamasında mesul kurumlarca meri mevzuat gereği ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.

Tablo 33. Kuraklık Yönetim Planı ile İlgili Kilit Sorunlar ve Havzaya Özgü Problemler

Kilit konu	Özel kaygılar
Su Kaynakları	Kuraklığa bağlı olarak havzadaki tatlı su kaynaklarının azalması ve/veya tükenmesi (yüzeysel ve yeraltı suyu), Su kıtlığına bağlı olarak, içme suyu, ekosistem ihtiyacı ve tarım, hayvancılık, balıkçılık, turizm, madencilik, sanayi vb. tüm sektörlerin olumsuz etkilenmesi.
Biyçeşitlilik	Kuraklığa bağlı olarak artan buharlaşma, yağış azalması ve bunun sonucunda yeraltı ve yüzeysel sularında meydana gelecek azalma sonucunda; - Bölgede bulunan endemik, koruma altında, hassas türlerin ve/veya habitatların tahrip olması/yok olması, - Sulardaki azalmaya bağlı olarak sucul ekosistemin etkilenmesi.
Nüfus ve Halk Sağlığı	Kuraklığa bağlı sağlık risklerinin meydana gelmesi, Kuraklığa bağlı su miktarında ve kalitesinde azalma ve buna bağlı hijyenik şartların bozulması, Kuraklığa bağlı nüfus azalması
Geçim	Kuraklık afeti nedeniyle yaşanan ekonomik kayıplar (tarım alanları/ürün kaybı, mera alanları kaybı, orman yangınları, su ürünleri kayıpları vb.) Kuraklık afeti sebebiyle etkilenen sektörlerin işsizliğe etkisi, Kırsal alanlardaki yaşam seviyesinde düşüşe etkisi, Kuraklık afeti sebebiyle turizm unsurlarının olumsuz etkilenmesi.
İklim değişikliği	İklim değişikliğinin kuraklığı tetiklemesi
Arazi kullanımı (tarım, orman, mera, su yüzeyi vb. alanlarda meydana gelecek	Kuraklığa bağlı olarak tarımsal ürün kaybı/azalmasına bağlı ekonomik sorunların yaşanması, Sıcaklık ve yağış düzeninin değişimine bağlı olarak tarımsal zararlıların yayılım alanları ve türlerinde artışların yaşanması, Kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınlarında artış ve yayılma hızının artması,

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Kilit konu	Özel kaygılar
etkiler)	Kuraklığa bağlı mera alanlarında meydana gelen azalmaya bağlı olarak hayvancılık faaliyetlerinin etkilenmesi, Kuraklık sebebiyle su miktarında yaşanacak azalmalara bağlı su ürünleri açısından ürün kaybı/azalması.
Arkeolojik ve kültürel miras	Kuraklıkla mücadele kapsamında yapılması planlanan (baraj, gölet, yeraltı baraj ve göletleri vb.) yapıların arkeolojik alanları etkilemesi, Tarihi binaların çevresinde kuraklık etkilerinin azaltılması amacıyla inşa edilecek/bakım-onarım yapılacak su hattı, vb. yapıların binalara zarar vermesi.
Peyzaj	Kuraklığa bağlı olarak yaşanabilecek su kıtlığına bağlı peyzaj varlıklarının olumsuz etkilenmesi.

6 SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK, NÜFUS, SAĞLIK, FAUNA, FLORA, TOPRAK, SU, HAVA, İKLİM FAKTÖRLERİ, MADDİ VARLIKLAR, KÜLTÜREL MİRAS (MİMARİ VE ARKEOLOJİK MİRAS DAHİL), PEYZAJ VE YUKARIDAKİ FAKTÖRLER ARASINDAKİ KARŞILIKLI İLİŞKİLER DAHİL ÇEVRE ÜZERİNDEKİ OLASI ÖNEMLİ ETKİLERİ İLE SOSYAL VE EKONOMİK ETKİLERİ (BU ETKİLER İKİNCİL, KÜMÜLATİF, BİRBİRİNİ GÜÇLENDİREN, KISA, ORTA VE UZUN DÖNEM KALICI VE GEÇİCİ, OLUMLU VE OLUMSUZ ETKİLERİ KAPSAYACAKTIR)

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında kuraklığın azaltılması için özel tedbirler belirlenmiş ve kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında genel eylemler önerilmiştir. Önerilen tedbirlerin; su kalitesi ve miktarı, toprak kalitesi, ekosistemler ve biyoçeşitlilik, nüfus ve halk sağlığı, geçim ve sosyo-ekonomik etkiler, iklim değişikliği, arkeolojik ve kültürel miras ve peyzaj unsurları üzerine başlıca etkileri burada özetlenmiştir.

6.1 Önerilen Tedbirler

Kuraklık yönetiminin gerçekleştirilebilmesi için havzada mevcut durumun belirlenmesi gerekmektedir. Sektörlerin su tüketimleri, havzanın su potansiyeli, kuraklık olayına karşı duyarlılığın, uyum kapasitesinin ve etkilenebilirliğinin tespit edilmesi gerekmektedir. Kuraklığın bölgesel olarak değişkenlik gösterebildiği için yönetim stratejileri de bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir.

Kuraklığın olumsuz etkilerinden minimum düzeyde etkilenilmesi amacıyla tedbir belirlenirken su döngüsünün aşamaları göz önünde bulundurulmuştur. Bu aşamalarda tedbir grubu belirlenerek hedefler tanımlanmıştır.

HEDEF I- SU HASADI

Havzaya daha fazla suyun gelmesine veya gelen suyun büyük çoğunluğunun havzaya tutunmasını sağlamak amacıyla suyun depolanma potansiyelini artırmaya yönelik belirlenen tedbirlerdir.

HEDEF II- DEPOLAMA

Havzaya gelen suyun yeraltı veya yerüstü kaynaklarda daha fazla depolanmasını sağlamaya yönelik belirlenen tedbir grubudur.

HEDEF III- İLETİM

Havzada yeraltı ve yerüstü kaynaklarında mevcut halde bulunan suyun tüketicilere aktarılması sırasında yaşanan su kayıplarının azaltılmasına yönelik belirlenen tedbir grubudur.

İletim hatlarındaki kayıp kaçakların minimize edilerek su kaybını önlemeye ve verimliliğini artırmaya yönelik belirlenen tedbirlerdir.

HEDEF IV- KULLANIM

Havzada bulunan suyun tüketiciler tarafından verimli ve doğru bir şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla belirlenen tedbir grubudur. Bu aşamada tedbirler idari ve sektörel olarak iki kısma ayrılmaktadır. İdari kısımda suyu sektörler için temin ederken alt yapı tesislerinin kurularak alınan tedbirlerin idare tarafından benimsenmesi iken sektörel olarak kullanım ise tüketicilerin suyun tasarruflu kullanımını sağlamak amaçlı sektörel bazlı belirlenen tedbirlerin benimsenmesini ifade etmektedir.

HEDEF V- EKOSİSTEM

Farklı sektörlerde kullanılan suyun, atık su olarak ekosisteme bırakılmasının ekosistem üzerinde yaratacağı olumsuz etkiyi önlemek amacıyla belirlenen tedbirlerdir.

HEDEF VI- GERİ KAZANIM

Atık su olarak ekosisteme dönen suların farklı sektörlerde yeniden kullanımına veya geri-kazanımına yönelik belirlenen tedbir grubudur.

Tablo 34. Farklı Hedef Grupları Altında Tanımlanan Tedbirler

HEDEF I-SU HASADI		
1	A	Havzada daha fazla suyun tutulmasını sağlayacak tedbirler
	B	Havzaya düşen yağışın ve havzada tutulan su potansiyelinin daha hassas ölçülmesini sağlayacak tedbirler
	C	Alternatif su kaynaklarının belirlenmesine yönelik tedbirler
	D	Havzada değişen sıcaklık değerlerinin ve yağış miktarlarının ölçülerek kuraklığın tespit edilmesi ve kuraklık erken uyarı sistemine yönelik tedbirler
HEDEF II- DEPOLAMA		
2	A	Mevcut su kaynaklarındaki (YAS ve YÜS) su seviyelerindeki değişimlerini takip etmeye ve belirlemeye yönelik tedbirler
	B	İçme ve kullanmaya suyu kalitesini belirlemeye yönelik tedbirler

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

	C	Yeni su depolama tesislerinin ve alternatif su depolama yöntemlerinin belirlenmesine yönelik tedbirler
	D	Tesislerin doğru ve su kaynaklarının etkin yönetimini sağlamaya yönelik tedbirler
	E	Tesislerin verimliliğini ve güvenilirliğini artırmaya yönelik tedbirler
HEDEF III- İLETİM		
3	A	Su iletim hatlarındaki kayıp kaçakların tespit edilmesine ve bu doğrultuda verimliliğin artırılmasına yönelik tedbirler
HEDEF IV- KULLANIM		
	A	Su kullanımında verimi artırıcı tedbirler (Sulama yapılan alanı azaltmadan birim alanda tüketilen suyu azaltarak toplam su kullanımını düşürmeye yönelik tedbirler)
	B	Kişi başına düşen net suyun ve kullanılan suyun belirlenmesine yönelik tedbirler
	C	Kuraklığın etkilerinin sektör üzerinde etkisini minimize etmeye yönelik belirlenen tedbirler
4	D	Halkı ve su tüketen sektörlerin kuraklık konusunda bilgilendirmek amaçlı yapılan bilinçlendirme çalışmaları ve projelerine yönelik tedbirler
	E	Su kullanımını azaltıcı tedbirler (Oluşan kritik durum karşısında sulanan alanların azaltılarak toplam su kullanımını düşürmeye yönelik tedbirler)
	F	Projeksiyon dönemlerin su tüketim miktarını ve su potansiyelinin belirlenmesini artırıcı tedbirler
	G	Kuraklığın yönetimi için ilgili kurum ve kuruluşların koordinasyonunu artırmaya yönelik tedbirler
HEDEF V- EKOSİSTEM		
	A	Bitki ve hayvan popülasyonlarını kuraklığın olumsuz etkilerine karşı korumak için belirlenen tedbirler
5	B	Ekosistemi diğer sektörlerin su tüketimine bağlı olarak neden olabileceği olumsuz etkilerden korumak için belirlenen tedbirler
HEDEF VI-GERİ KAZANIM		
6	A	Atık suların artırılarak yeniden kullanılmasını içeren tedbirler
	B	Artırılmış suların farklı alanlarda kullanımını içeren tedbirler

Sakarya Havzası için belirlenen;

- Kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında önerilen özel tedbirler (toplam 249 adet), uygulanma dönemleri ve diğer bilgiler **Tablo 35**'de,
- Kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında önerilen genel eylemler **Tablo 36**'da özetlenmiştir.

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tablo 35. Sakarya Havzası İçin Belirlenen Özel Tedbirler Açıklamaları, Uygulanma Dönemleri Ve Diğer Bilgiler

Tedbir Grubu	Alt Havza	Tedbir Sayısı	Uygulama zamanı	Hedef	Tedbir Genel Tanımı
KURAKLIK ÖNCESİ					
Sulama Tesislerinde Sulama Suyu Verimliliğinin Artırılması	Orta Sakarya Alt Havzası, Ankara Alt Havzası, Porsuk Alt Havzası, Yukarı Sakarya Alt Havzası	14	Kuraklık öncesi	4-A Su kullanımında verimi artırıcı tedbirler (Sulama yapılan alanı azaltmadan birim alanda tüketilen suyu azaltarak toplam su kullanımını düşürmeye yönelik tedbirler)	Rehabilitasyon
İçme ve Kullanma Suyu Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	Tüm Alt Havzalar	80	Kuraklık öncesi	4-A Su kullanımında verimi artırıcı tedbirler (Sulama yapılan alanı azaltmadan birim alanda tüketilen suyu azaltarak toplam su kullanımını düşürmeye yönelik tedbirler)	Rehabilitasyon
Sanayi Sektöründe Kullanılan Suyun Geri Kazanılması	Tüm Alt Havzalar	32	Kuraklık öncesi	4-C Kuraklığın etkilerinin sektör üzerinde etkisini minimize etmeye yönelik belirlenen tedbirler	Geri kazanım uygulamalarının artırılması için teşvik programlarının uygulanması
Meteorolojik Gözlem Ağının Geliştirilmesi	Tüm Alt Havzalar	1	Kuraklık öncesi	1-B Havzaya düşen yağışın ve havzada tutulan su potansiyelinin daha hassas ölçülmesini sağlayacak tedbirler	Yeni gözlem istasyonunun açılması
Akım Gözlem Ağının Geliştirilmesi	Tüm Alt Havzalar	2	Kuraklık öncesi	1-B Havzaya düşen yağışın ve havzada tutulan su potansiyelinin daha hassas ölçülmesini sağlayacak tedbirler	Yeni akım gözlem istasyonlarının açılması ve kapalı olanların aktif hale getirilmesi
Yeraltı Suyu Rasat Ağının Geliştirilmesi	Tüm Alt Havzalar	1	Kuraklık öncesi	1-B Havzaya düşen yağışın ve havzada tutulan su potansiyelinin daha hassas ölçülmesini sağlayacak tedbirler	Mevcut rasat kuyuları dışında, havzayı temsil edecek şekilde yeni rasat kuyularının açılması

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tedbir Grubu	Alt Havza	Tedbir Sayısı	Uygulama zamanı	Hedef	Tedbir Genel Tanımı
Mutasavver Su Yapılarının İşletmeye Alınması	Tüm Alt Havzalar	36	Kuraklık öncesi	1-A Havzada daha fazla suyun tutulmasını sağlayacak tedbirler	Planlanan ve inşaat halindeki su yapılarının işletmeye alınması (yapısal tedbir)
Kullanılmış Suların Yeniden Kullanımının Sağlanması	Orta Sakarya Alt Havzası, Göksu Alt Havzası, Porsuk Alt Havzası, Yukarı Sakarya Alt Havzası, Aşağı Sakarya Alt Havzası.	30	Kuraklık Öncesi	6-A Atık suların arıtılarak yeniden kullanılmasını içeren tedbirler 6-B Arıtılmış suların farklı alanlarda kullanımını içeren tedbirler	Atıksu arıtma tesislerinde arıtılan suların tarımsal sulama, peyzaj sulama ve sanayide yeniden kullanımı
Baraj su yüzeylerindeki buharlaşma kayıplarının azaltılması	Yukarı Sakarya Alt Havzası, Porsuk Alt Havzası, Göksu Alt Havzası, Orta Sakarya Alt Havzası, Ankara Alt Havzası	26	Kuraklık Öncesi	4-C Kuraklığın etkilerinin sektör üzerinde etkisini minimize etmeye yönelik belirlenen tedbirler	Mevcut barajlarda buharlaşma kaybının azaltılması için depolama çevresinde Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Projesi genişletilerek ağaçlandırılması sağlanmalı ve buharlaşma azaltıcı yöntemlerin göz önünde bulundurulması.
Kuraklığın Ekosistem üzerindeki etkilerinin azaltılması	Aşağı Sakarya Alt Havzası, Yukarı Sakarya Alt Havzası, Ankara Alt Havzası	9	Kuraklık Öncesi	5-A Bitki ve hayvan popülasyonlarını kuraklığın olumsuz etkilerine karşı korumak için belirlenen tedbirler 5-B Ekosistemi diğer sektörlerin su tüketimine bağlı olarak neden olabileceği olumsuz etkilerden korumak için belirlenen tedbirler	Bölgedeki tarım, sanayi ve su rejiminin kontrolünden kaynaklanan baskıların azaltılmasına yönelik ve havzadaki, evsel, endüstriyel atıksular, tarım ve hayvancılık kaynaklı kirleticilerin azaltılmasına yönelik gerekli fizibilite çalışmalarının yapılması

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tedbir Grubu	Alt Havza	Tedbir Sayısı	Uygulama zamanı	Hedef	Tedbir Genel Tanımı
KURAKLIK SIRASINDA					
Kurak Dönemlerde Alternatif Ürün Deseni Belirlenerek Kuraklığın Tarım Sektörü Üzerindeki Etkilerinin Azaltılması	Tüm Alt Havzalar	18	Kuraklık Sırasında	4-C Kuraklığın etkilerinin sektör üzerinde etkisini minimize etmeye yönelik belirlenen tedbirler	Tarımsal Ürün Desenin Kurak Dönemlere Göre Planlanması

Tablo 36. Sakarya Havzası Kuraklığın Olumsuz Etkilerinin Azaltılmasında Önerilen Genel Eylemler

Eylem Kapsamı	Önerilen Eylemlerin Özeti	Müdahale Aşaması
Suyun Sulamada Tasarruflu Kullanılması Konusunda Farkındalık Oluşturma Çalışmaları	Halkın bilinçlendirilmesi, Akıllı sayaç sistemlerinin yaygınlaştırılması, Ruhsatsız kuyuların ruhsatlandırılması, Salma sulama sistemlerinin basınçlı sulama yöntemlerine dönüştürülmesi, Kurak dönemler için sulama planının oluşturularak uygulanmaya başlanması, Ürün deseni planlamalarının yapılması, Havzada yağmur suyu hasadının yoğunlaştırılması ve çiftçilere bu yöntemin benimsetilmesi için eğitim verilmesi, Uygulamada teknik ve ekonomik desteğin sağlanması, Su fiyatlandırma değerlendirme çalışmaları, Kurak dönemde ikinci ürün üretiminin sınırlandırılması. Kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin üretimi için alternatif tarımsal ürün desteğinin sunulması.	Ön Alarm Durumu Alarm Durumu Acil Durum
Sulama Suyu İhtiyacının Azaltılması	Kuraklığa nispeten dayanıklı tür ve çeşitlerin yetiştiriciliğinin teşviki, Modern sulama yöntemlerini/sistemlerini kullanmayan üreticilerin tarımsal desteklerden kısıtlı olarak yararlandırılması ya da hiç yararlandırılmaması, Münavebeli ürün yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması ve münavebede sulama suyu ihtiyacı az olan bitkilere yer verilmesi, Sulama programları yapılarak gece sulamaları ve rotasyonla sulamanın sağlanması, Kuraklığa maruz kalan üreticinin borçlarının ertelenmesi, düşük faizli kredi verilmesi, desteklenmeleri, tohum ihtiyaçlarının karşılanması ve diğer yardımların yapılması,	Ön Alarm Acil Durum

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Eylem Kapsamı	Önerilen Eylemlerin Özeti	Müdahale Aşaması
	<p style="text-align:center">Su kullanımının planlanması, Yer altı su rezervinin, su bütçesi göz önünde bulundurularak kontrollü kullanımının sağlanması.</p>	
Bitki ve Hayvan Hastalıkları ile Mücadele	<p>Bitki ve hayvan hastalıkları ile ilgili broşür, afiş, kamu spotu vb. çalışmalar yapılması, Biyolojik mücadelenin öneminin çiftçilere tanıtılması ve özendirilmesi, Faydalı ve zararlı hayvanların, böceklerin ve/veya mikroorganizmaların ayrımlarının çiftçilere anlatılması. Gereksiz veya hatalı zirai ilaçların kullanımının önlenmesine yönelik çalışmalar yapılması, Hayvan hastalıklarının belirtilerinin çiftçilere ve çobanlara öğretilmesi, Hayvan beslenmesinin ve kuraklık koşullarında hayvanların nasıl yeterli beslenmesi gerektiğinin çiftçilere öğretilmesi, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından bitkisel ve hayvansal projelerin hazırlanması Biyolojik mücadele çalışmalarının yoğunlaştırılması, Kuraklıktan etkilenen çiftçilerin zararlarının karşılanması ve yaşanan ürün kaybına yönelik çiftçiye destek çalışmalarının gerçekleştirilmesi, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yasadan aldığı yetki ile, kayıt olmayan tüm çiftçilerin Çiftçi Kayıt Sistemi'ne kayıtlı olmasının zorunlu hale getirilmesi ve Kuraklık Verim Sigortası'ndan yararlanan ve yararlanabilecek tüm üreticilerin kayıt altına alınması, Kuraklık döneminde özellikle büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvancılığın daha yaygın olduğu, hayvancılığın toplam %69,60'ını oluşturan Aşağı Sakarya ve Orta Sakarya alt havzalarındaki hayvanların ahır ve ağıllarda tutulması; ahır ve ağıllar ile kümeslerde daha modern doğal havalandırma imkanlarının geliştirilmesine yönelik tedbirler alınması, Hayvancılığın yoğun olduğu bu alt havzalarda yer alan hayvan içme suyu göletlerinin sayılarının havza genelinde artırılması ve bu göletlerin yeterlilikleriyle ilgili hayvancılıkla uğraşan çiftçiler ile iletişim halinde bulunulması, Su kıtlığının yaşanmasıyla birlikte ortaya çıkabilecek bitki ve hayvan hastalıklarına karşı mücadelenin yapılarak hastalıklara karşı dirençlerinin artırma çalışmalarının yapılması, amız yangınları konusunda çiftçileri bilinçlendirme çalışmalarının yapılması ve yangınların önlenmesi, Kuraklık sebebiyle ürün kaybı yaşayan ve/veya hayvanları telef olan çiftçilerin belirlenmesi ve desteklenmesi, Kurak dönemlerde alt havzalar arasında hayvan transferlerinin gerçekleştirilmesi.</p>	<p style="text-align:center">Ön Alarm Acil Durum</p>
Su Temininde Suyun Tasarruflu Kullanılması Konusunda Farkındalık	<p style="text-align:center">Suyun tasarruflu kullanılması konusunda halkın bilinçlendirilmesi, Şebeke ve depolarda kayıp/kaçakların tespitin sağlanması, sayaçların yenilenmesi, Altyapı sistemlerinin yenilenmesi,</p>	<p style="text-align:center">Ön Alarm Durumu</p>

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Eylem Kapsamı	Önerilen Eylemlerin Özeti	Müdahale Aşaması
	Mevcut depo, arıtma tesisi vb. ünitelerin bakım-onarımlarının yapılması, Cami, hayrat, çeşme, sulama suyu vb. amaçlarla kullanılan suların tamamı kapsayacak şekilde şebekeye verilen bütün suyun ölçülebilir hale getirmek, Su fiyatlandırma değerlendirme çalışmalarının yapılması.	
Kurak Dönemlerde İçme Suyu Temininin Planlanması	Yağmur suyu hasadının değerlendirilerek şehir içi yeşil alan sulaması vb. amaçlarla kullanılması, Havza içindeki illerde yeşil alt yapı yöntemlerinin uygulanması, Belgesiz su kuyularının tespit edilip ruhsatlandırılması, Hayrat kullanımlarının kontrol altına alınması, Tarımsal sulamada içme suyu kullanımlarının kontrol edilmesi.	Alarm Durumu
Alternatif Su Kaynaklarının Tespit Edilmesi ve Kullanılması	Gerektiğinde havzalar arası su transferlerinin gerçekleştirilmesi.	Acil Durum
Su Kirliliğini ve Orman Yangınlarını Önlemek Amacı ile İlgili Yapılan Çalışmalar	Mevcut atık su arıtma tesislerinin bakım ve onarımlarının yapılması, Havzada evsel, endüstriyel ve yoğun tarımsal faaliyet nedeniyle kirlenen suların yönetim sistemleri ile engellenmesi, Orman yangınlarına karşı yöre halkının bilinçlendirilmesi, Orman yangınlarının söndürme faaliyetlerinde su sağlayan sulama göletlerinin doluluk oranlarının takibinin yapılması ve bu göletlerin güvence altına alınması.	Ön Alarm Durumu
Sulak Alanların Ekolojik Açıdan Sürdürülebilirliğinin Sağlanması	Türkiye'nin ulusal ve uluslararası öneme sahip sulak alanlarından Acarlar Gölü Longoz Ormanı, Balıkdama Sazlıkları, Sapanca Gölü Sulak Alanı, Küçük Akgöl Gölü, Büyük Akgöl Gölü, Mogan-Eymir Gölleri ve Yunak Akgöl sulak alanlarını ekolojik açıdan tehdit eden kuraklık etkilerinin azaltılmasına yönelik gerekli fizibilite çalışmalarının yapılması	Alarm Durumu
Ekosistemdeki Canlı Popülasyonlarının Korunmasına Yönelik Çalışmaları	Tehlike altında olan türlerin fazla olduğu Porsuk ve Yukarı Sakarya alt havzalarında bu türler üzerinde baskının azaltılması amacıyla çeşitli sivil toplum kuruluşlarıyla işbirliği içerisinde koruma çalışmalarının yapılması, Havzanın genelinde bulunan 4 adet Milli park, 5 adet sulak alan, 12 adet Tabiat Anıtı, 2 adet Tabiat Koruma Alanı, 30 adet Tabiat Parkı, 1 ÖÇK alanı ve 12 adet Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS) olarak belirlenmiş olan bölgelerde kuraklık dönemlerinde büyük oranlarda hayvan kaybının önlenmesi amacıyla avlakların besleme, barınma kapasitelerinin geliştirilmesi odaklı programların oluşturulması, Bal üretiminin fazla olduğu Aşağı Sakarya ve Ankara alt havzalarında hayvansal üretim projelerinin	Alarm Durumu

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Eylem Kapsamı	Önerilen Eylemlerin Özeti	Müdahale Aşaması
	<p>ağırlıklandırılması, Arıcılıkta koloni sayısının ve flora kapasitesinin artırılmasına yönelik çalışmalar, Arıcılar Birliği Alt Yapısı'nın güçlendirilmesine yönelik projeler, Korunan alanların ve biyoçeşitliliğin zengin olduğu Sakarya Havzası'nda bölgelere özel yasal düzenlemelerin yapılması veya koruma tedbirlerinin uygulanması, popülasyonda canlı kaybını önlemek amacıyla avlak hayvanların beslenme ve barınma kapasitelerinin artırılmasına yönelik projelerin oluşturulup uygulanmaya başlanması, Su seviyesinin aşırı düşmesine bağlı balık ölümlerinin gözlemlendiği kanallarda su seviyesinin aşırı düşmesine engel olacak tedbirlerin alınması.</p>	
Yeni Tür Canlıların Ekosisteme Kazandırılmasına Yönelik Çalışmalar	<p>Daha az oksijen ve suya ihtiyaç duyan balık türlerinin yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması, Kuraklık olayından daha az etkilenen türlerin ekosisteme kazandırılmasına yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi.</p>	Acil Durum
Sanayi Sektörüne Yönelik Eylemler	<p>Sanayi su tüketiminin azaltılmasının teşvik edilmesi, stratejik plan oluşturması, Atık su arıtma tesislerinin projelendirilmesi, Tasarruflu sistemlerin teşvikinin sıklaştırılması, Her bir sanayi tesisine atıkların arıtılması konusunda yazı göndererek düzenli aralıklarla tesislerin bacalarından numune alınması, Sanayi kuruluşlarını temiz üretim projelerine teşvik etmek ve desteklemek, Sanayi amaçlı su kuyularının belgelenmesi, Gereğinden fazla su tüketen tesislere yasal yaptırımların uygulanması, Atık suyun arıtmadan nehir yatağı üzerine bırakan tesislerin faaliyetlerinin durdurulması.</p>	Ön Alarm Durumu Acil Durum
Turistik Tesisler	<p>Turistik tesislerin su tüketimlerini azaltmaya yönelik teşvikler, Yeşil Yıldız, Mavi Bayrak gibi uygulamalara dahil olan tesislerin teşviki ve desteklenmesi, Çevreye duyarlı tesislerin yaygınlaştırılması için kurumların desteklenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması, Su tasarrufu yöntemlerinin artırılması ve bu yöndeki desteklerin artırılması, tasarruflu sistemlerden faydalanmayan tesislerin farklı ücretlendirmeye tabi tutulması, Turizm sektöründe kuraklığa daha az duyarlılığa sahip diğer faaliyetlerin (inanç turizmi, hava sporları, dağcılık, mağara turizm vb.) ön plana çıkaracak çalışmalar, İhtiyaç halinde kademeli olarak tasarruflu sistemleri kullanmayan tesislerden başlayarak su kesintileri yapılması, turistik tesislerdeki park ve bahçeler ile havuzların su ihtiyacının azaltılması.</p>	Ön Alarm Durumu Acil Durum
Sağlık Kurumlarının Kapasitesini Artırmaya Yönelik Çalışmalar	<p>Halkın bilinçlendirilmesi, Halkın yoğun olduğu yerlerde toplu taşıma araçlarında ve kamu alanlarında soğutucuların ve havalandırmaların kullanılması, Sağlık kurumlarının ve hastane yatak kapasitesinin artırılması, yeterli ilaç ve tedavi yöntemleri için gerekli malzemeleri tedarik etmesi,</p>	Ön Alarm Durumu Acil Durum

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Eylem Kapsamı	Önerilen Eylemlerin Özeti	Müdahale Aşaması
	Halk sağlığının ve hassas grupların karşı karşıya olduğu risklerin belirlenmesi, Kuraklığın neden olduğu kalp ve solunum yolu hastalıklarında uzman hastanelerin veya bölümlerin artırılması, Acil servis ve ambulans hizmetlerin kapasite artırma konusunda otoritelerin hazırlıklar yapması, Vektörlerle bulaşan kolera, kuş gribi, veba, sıtma, verem ve kene kaynaklı hastalıklara karşı aşı faaliyetlerinin ve tedavi yöntemlerinin yaygınlaştırılması.	
Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımına Teşvik Çalışmaları	Havza içerisinde yenilenebilir enerjinin üretiminin Orta Sakarya Alt Havzası'nda haricinde az olduğu diğer alt havzalarda biyokütle, rüzgar, HES ve güneş enerjisi potansiyeli göz önünde bulundurularak bu kaynaklardan faydalanılmasının artırılması	Ön Alarm Durumu
Enerji Sektöründe Su Tasarrufu Çalışmaları	Çok fazla su tüketen termik enerji santrallerinde su tasarruflarının yapılması konusunda faaliyetlerin çoğaltılması Çok su kullanan kurumlara idari yaptırımlar uygulanması	Acil Durum
Park ve Bahçe Sulamaları	Yağmur suyu hasadının artırılması	Ön Alarm Acil Durum
Eğitim, Yayım ve Yayın Çalışmaları	Kuraklık ve su verimliliği konusunda eğitim, bilgilendirici broşür, afiş, slogan, kamu spotu, tanıtıcı video, seminer, konferans vb. araçlar yardımıyla yayım ve yayın çalışmaları yapılarak halkın bilinçlendirilmesi, Çalışmaların sosyal medya, yazılı ve görsel basın, radyo ve televizyon ile reklam panoları yardımıyla halk ile paylaşılması ve/veya duyurulması.	Ön Alarm Acil Durum
Acil Durum Müdahale Planının Uygulanması	Afet ve Acil Durum Müdahale Planı kapsamında belirtilen görevlerin gerçekleştirilmesi	Ön Alarm Acil Durum

6.2 Su Kaynakları Üzerine Etkiler

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında, yaşanması muhtemel kuraklık sebebiyle meydana gelecek havza yüzey suyu ve yer altı suyu bütçesindeki değişime bağlı olarak içme-kullanma suyunun, tarımsal sulamanın, enerjinin, sanayinin, turizmin ve ekosistemin ne şekilde etkileneceği belirlenerek, kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında özel tedbirler ve genel eylemler ortaya konulmuştur.

Özel tedbirler ve genel eylemler belirlenirken planlanan sulama yatırımları ve tarım politikaları da dikkate alınarak iklim değişikliğinin havzanın kuraklık riskleri üzerindeki etkisi, gelecekte yaşanması muhtemel kuraklıklar, gelecek su bütçesi, su kullanan tüm sektörlerin (içme-kullanma, tarım, sanayi, enerji, turizm ve ekosistem) ne şekilde etkileneceği gibi hususlar göz önünde bulundurulmuştur.

Belirlenen özel tedbirler ve genel eylemler ile;

- Havzaya gelen suyun daha büyük bir kısmının havzada tutulmasını sağlayarak su miktarının ve su hasadının artırılması,
- Havzadaki suyun, yer altı ve yer üstü kaynaklarında depolanması ile su kayıplarının azaltılması,
- Havzadaki yer altı ve yer üstü rezervuarlarındaki su potansiyelinin tüketicilere aktarımı safhasında karşılaşılan su kayıplarını azaltmaya yönelik ya da taşıyıcı sistemlerin sızdırmazlığını, verimini veya etkinliğini artırmayı hedefleyen tedbirler ile su kayıplarının minimize edilmesi,
- Havzadaki su kaynaklarının tüketiciler tarafından verimli ve etkin şekilde kullanılmasını sağlama amacıyla alınması önerilen idari ve sektörel tedbirler ile su tasarruflarının sağlanması,
- Kayıp kaçak kullanımların önüne geçilerek su kullanımının kontrol altına alınması,
- Farklı su kullanım sektörlerinde kullanılan suyun, atıksu olarak ekosisteme bırakılmasının ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerini gidermeye ya da azaltmaya yönelik tedbirler ile su kalitesinin korunmasının sağlanması,
- Ekosisteme bırakılan atıksuyun diğer sektörler tarafından yeniden kullanımına ya da geri-kazanımına yönelik tedbirler ile ekosistemin, su kalitesinin korunması ve suyun geri kazanımının sağlanması amaçlanmaktadır.

Bu bağlamda Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin ve uyum stratejilerinin hayata geçirilmesi ile su kaynaklarına ve su kalitesine olumlu katkılar sağlanacaktır.

6.3 Toprak Üzerine Etkiler

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında genel olarak, havzadaki il ve seçilen ilçelerde modern tarım yöntemlerinin uygulanması, su tasarrufuna yönelik yağmurlama, damlama ve sızdırma sulama sistemlerinin geliştirilmesi, çiftçilerin ürün, gübreleme ve sulama konularında eğitilmesi, doğru yöntemlerin uygulanmasına teşvik edilmesi, gerekli atıksu altyapılarının sağlanması vb. özel tedbirler belirlenmiştir.

Bu tedbirlerin ve uyum stratejilerinin uygulanmasına bağlı olarak havzada toprak kalitesinin artırılması, sulamadan kaynaklı su erozyonun önlenmesi, bitkisel üretimin artırılması ve toprağın kuraklık afetine karşı uyum kapasitesinin artırılması amaçlanmaktadır.

Bu bağlamda Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin ve uyum stratejilerinin hayata geçirilmesi ile toprak kalitesine olumlu katkılar sağlanacaktır.

6.4 Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik Üzerindeki Etkiler

Kapsam Belirleme aşamasında, kuraklığa bağlı olarak artan buharlaşma, yağış azalması ve bunun sonucunda yeraltı ve yüzey sularında meydana gelecek azalma, kirlenme sonucunda, havzada bulunan endemik, koruma altında, hassas türlerin ve/veya habitatların tahrip olması/yok olması, sucül ekosistemin etkilenmesi özel kaygılar olarak belirlenmiştir.

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında geliştirilmiş olan temel ve tamamlayıcı tedbirlerin uygulanması ile, havzadaki su kütlelerinin miktar ve kalite durumunun iyileştirilmesinin yanı sıra su kaynaklarının daha etkili bir şekilde yönetilmesi sağlanacaktır. Dolayısıyla, genel anlamda çevre kalitesinin artması ile birlikte biyoçeşitlilik ve ekosistemler üzerine olumlu etkiler gözlenecektir. Ancak yapısal tedbirlerin uygulanması sırasında (yeni yerüstü ve yeraltı depolama alanlarının inşası, sulama sistemlerinde iyileştirme ve rehabilitasyon çalışmaları vb.) biyolojik çeşitlilik ve ekosistemler üzerine etkisinin olması öngörülmektedir. Fauna ve flora türleri için inşaat faaliyetleri sırasında gürültü, trafik, toz oluşumu gibi geçici etkiler görülebilecektir. İşletme faaliyetleri sırasında ise akış gösteren su yüzeylerinin durgun hale gelmesi, akışlı su yüzeylerinde su miktarında azalma gibi etkiler meydana gelmesi söz konudur.

6.5 Sağlık, Geçim ve Sosyo-Ekonomik Etkiler

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanması ile, havzadaki su kütlelerinin miktar ve kalite durumunun iyileştirilmesinin yanısıra su kaynaklarının daha etkili bir şekilde yönetilmesi sağlanacaktır. Bunun sonucunda geçim şartları ve insan sağlığı üzerinde olumlu etkiler olması beklenmektedir. Su kaynaklarının etkili kullanımı geçim şartları ile ilişkilidir. Su kalitesinin artırılması ise doğrudan insan sağlığı ile ilişkilidir.

Kuraklık risk yönetimi su kaynakları yönetimi politikalarının ve stratejilerinin önemli bir parçasını oluşturmakta olup, planının uygulanması ile sektörel bazda su kullanımlarının kuraklığa bağlı olarak etkilenmesinin minimuma indirilmesi amaçlanmaktadır. Böylece, havzadaki ekonomik sektörlerin (tarım, hayvancılık, sanayi, turizm. vb.) çoğunlukla su kaynaklarının etkili kullanımına odaklanan Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanması ile geçim kaynaklarına olumlu katkılar sağlanacaktır. Ayrıca ek olarak yapısal tedbirlerin alınması için yürütülecek inşaa faaliyetleri esnasında belirli süreli çalışanlara ihtiyaç duyulacaktır. Bu inşaa faaliyetlerinin yürütülmesi sırasında yöre halkına ekonomik kazanç sağlaması beklenmektedir.

6.6 İklim Değişikliği Üzerindeki Etkiler

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında, iklim değişikliğinin su kaynaklarının mevcudiyetinde azalmaya neden olabileceği dikkate alınarak, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya yönelik tedbirler ile su kullanımında verimliliğin artırılmasını hedeflenmektedir. Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen yapısal tedbirlerin (baraj, bent vb.) kuraklığa bağlı su kıtlığına olumlu katkıları olması beklenmekte olup, kümülatif olarak etkilerinin ise uzun vadede bakıldığında hali hazırda var olan iklim değişikliğini tetiklemeyeceği öngörülmektedir.

6.7 Arkeolojik ve Kültürel Miras, Peyzaj Üzerindeki Etkiler

Kuraklık tedbirleri kapsamında inşaa edilecek yapılar ve alt yapı tesislerinin arkeolojik sit alanlarını etkilemesi muhtemeldir. Su ihtiyacının karşılanamaması nedeniyle peyzaj alanlarında çeşitlilik kaybı ve peyzaj alanlarında azalma meydana gelebilir.

7 SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI NEDENİYLE ÇEVRE ÜZERİNDE OLUŞABİLECEK ÖNEMLİ OLUMSUZ ETKİLERİNİN ÖNLENMESİ, AZALTIKMASI, MÜMKÜN OLDUĞUNCA TELAFİ EDİLMESİ İÇİN ÖNGÖRÜLEN VE PLANDA DİKKATE ALINACAK OLAN ALTERNATİF SEÇENEKLERİ DE İÇEREN TEDBİRLER

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanmasının, sağlık ve çevre hususları üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, havzadaki su kaynakları, arazi kullanımları, peyzaj ve kültürel varlıklar, çevre, insan sağlığı ve geçimi üzerinde genel olarak olumlu etkilerinin olacağı net bir şekilde görülmektedir. Dolayısıyla, bu bölümde sunulmuş olan önlemler, Kuraklık Yönetim Planının veriminin artırılmasına ve **Bölüm 6**'da verilen konular üzerindeki olası olumsuz etkilerin azaltılmasına odaklanmıştır. Bu aşamadan sonra, önerilen önlemlerin Kuraklık Yönetim Planında dikkate alınması ve Planın bu doğrultuda gözden geçirilmesi beklenmektedir.

Kuraklık Yönetim planı kapsamında önerilen tedbirlerin, çevreye olabilecek olumsuz etkilerinin azaltılması için uyulması gereken hususlar aşağıda sıralanmakta olup, Kuraklık Yönetim Planı kapsamında dikkate alınması gerekmektedir.

- Havzada etkin bir meteorolojik (MGİ), hidrolojik (AGİ), hidrojeolojik (kuyu kayıtları) ve gözlemsel olarak izleme çalışmalarının yapılması ve tedbirlerin uygulanması sırasında dikkate alınması,
- İç su yapılarına yapılacak tüm atıksu deşarjlarının rutin analizlerle izlenmesi,
- Yerel yönetimler vasıtasıyla tüm su kayıp kaçaklarının takip edilerek, izlenmesi,
- Su kullanımlarının etkin ve verimli şekilde kullanılmasının sağlanması.
- Havzada iyi tarım uygulamalarının geliştirilmesi,
- Havzaya özgü iklimsel özellikler, su kaynakları, ürün desenleri vb. tüm özelliklerinin dikkate alınması,
- Havzadaki mevcut ve planlanan sulama sistemlerinin kuraklığa uyum kapasitesinin artırılması,
- Akarsu rejimlerinin düzenli izlenerek, akarsularda bulunan mevcut ve planlanacak tüm yapıların (bent, baraj, HES vb.) can suyu miktarlarının izlenmesi,
- KYP kapsamında alınacak tedbirler ile ilgili olarak akarsularda planlanacak tüm yapılarda;
 - o Akarsuların, kesit, debi, derinlik, biyolojik çeşitliliği vb. tüm özelliklerinin dikkate alınması ve biyolog vb. uzmanlardan planlama konusunda yardım alınması,
 - o Korunan alanlarda yapılması planlanan yeni yapısal tedbirler ile ilgili olarak uzmanlar tarafından hazırlanan teknik kapsamlı raporların baz alınarak faaliyete geçmesi,

- Akarsuların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasını engelleyecek yapıların yapılması,
- Dere yatağının fiziksel yapısını değiştirecek aktivelerin önüne geçilmesi ya da kontrol altında tutulması,
- Yapısal tedbirlerin uygulanması sırasında olabilecek inşaat etkilerinin (toz, gürültü vb.) ulusal mevzuat doğrultusunda minimuma indirilmesinin sağlanması,
- Yapısal tedbirlerin alınması öncesinde mer-i mevzuat doğrultusunda tüm yasal izinlerin alınmasının sağlanması,
- Yapısal tedbirlerin uygulanması sırasında fiziksel müdahaleler sırasında tesadüfi bulgulara rastlanması ve gerekli ve yeterli önlemler alınmadığı takdirde bölgenin tarihi ve kültürel mirası üzerinde olumsuz etkiler meydana gelmesi muhtemeldir. Bu bağlamda bu tür bir kalıntı ve/veya bulguya rastlanması durumunda 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında çalışmalar durdurularak gerekli kurumlara bilgi verilmesi ve o kurumların koordinasyonunda çalışılması,
- İzleme ve tedbirlerin denetlenmesi konusunda daha fazla personele eğitim verilmesi,
- İzleme ve tedbirlerin denetlenmesi ile tedbirlerin olumlu/olumsuz etkilerinin gözden geçirilerek, gerekmesi durumunda revizyon yapılması.

8 PLAN ALTERNATİFLERİNİN, ÇEVRESEL ETKİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KIYASLANMASI (PLANDA VERİLMİŞSE). ELE ALINAN ALTERNATİFLERİN SEÇİLME GEREKÇELERİNE İLİŞKİN GENEL BİLGİ

8.1 Planın yapılmaması durumunda mevcut durumun devamı alternatifi.

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında, kuraklığa bağlı öngörülen olası etkiler, mevcut çevre ve sağlığın nasıl gelişeceği ile ilgili olarak yapılan modelleme çalışmaları, kuraklık maruziyet hesaplamaları temel hatlarıyla **Bölüm 3**'de değerlendirilmiştir.

Yapılan tüm çalışmalar incelendiğinde gelecek dönemlerde yağış azalması, sıcaklığın artması gibi iklim değişikliklerine bağlı olarak su kaynaklarında azalma yaşanacağı ve tüm su kullanımlarında artış yaşanacağı tespit edilmiştir.

Bu bağlamda Kuraklık Yönetim Planının uygulanmaması durumunda mevcut çevre koşullarının kuraklık afetine karşı savunmasız kalması ve tüm çevre değerlerinin olumsuz etkilenmesi beklenmektedir.

8.2 Çevre değerlerinin öncelikli değerlendirildiği alternatif.

Kuraklık Yönetim planının uygulanması, çevre değerlerinin öncelikli değerlendirildiği alternatif olarak öne çıkmaktadır. **Bölüm 6**'da gelecekte beklenen olası gelişimler, kapsam belirleme aşamasında havzaya özgü olarak tespit edilen kilit sorunlar ve ilgili belirli problemler açısından değerlendirilmiştir. Sunulan sonuçlar göz önüne alındığında, Kuraklık Yönetim Planının uygulanmasının çevre, sağlık ve geçim üzerine genel olarak olumlu etkileri olacağı net olarak görülmektedir. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirler programının uygulanması alternatifi “**çevre değerlerinin öncelikli değerlendirildiği alternatif**” olarak ele alınmıştır.

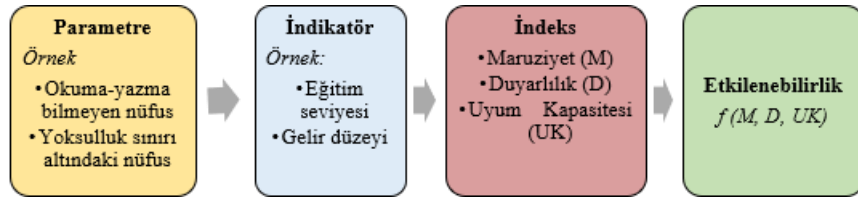
SÇD analizleri sonucunda, Kuraklık Yönetim Planı, havzada su kirliliği, su kaynaklarının yetersizliği ile ilgili çevresel, ekonomik ve sağlık sorunlarını azaltabilecek önemli bir fırsat olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte SÇD kapsamında önerilen tedbirler de gündeme alınarak Kuraklık Yönetim Planının etkinliğini daha da artırmak mümkündür. Böylece Kuraklık Yönetim Planının havzaya özgü olarak tespit edilen kilit sorunlar ve ilgili belirli problemler olarak belirlenen su kalitesi ve miktarı, toprak kalitesi, ekosistemler ve biyoçeşitlilik ile geçim ve sağlık üzerindeki olumlu etkileri artırmış olacaktır.

9 DEĞERLENDİRMENİN NASIL YAPILDIĞI VE İSTENEN BİLGİLERİN DERLENMESİNDE KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLERE (TEKNİK YETERSİZLİKLER YA DA TEKNİK UZMANLIK YETERSİZLİĞİ GİBİ) İLİŞKİN BİR AÇIKLAMA; VERİ VE BİLGİ EKSİKLİKLERİNE VE BUNLARIN DEĞERLENDİRMEDE NASIL ELE ALINDIĞINA DAİR BİR AÇIKLAMA

Kuraklık Yönetim Planlaması çalışması kapsamında, muhtemel yaşanacak kuraklıkların sosyal, ekonomik ve sürdürülebilirlik açılarından sektörlere yönelik tehditlerin değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Muhtemel yaşanacak kuraklıkların sektörlere olan olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik yapılacak çalışmalar için sektörel etkilenebilirlik çalışmaları önemli bir altlık oluşturmaktadır. Sakarya Havzası için sektörel etkilenebilirlik çalışmalarında aşağıdaki metodoloji izlenmiştir.

- Parametrelerin belirlenmesi,
- Parametreler kullanılarak indekslerin hesaplanması,
- İndeksler kullanılarak etkilenebilirlik değerinin hesaplanması,

olarak sıralanabilir.



Şekil 37. Etkilenebilirliği Oluşturan İndis, İndikatör ve Parametreler

Yukarıda verilen süreçlerde gerekli parametrelerin hesaplanmasında havzadaki tüm yeraltı ve yerüstü suyu kullanım miktarları ve potansiyelleri hesaba ayrıca katılmıştır. Sektörel etkilenebilirlik çalışması kapsamında Sakarya Havzası ile ilgili ihtiyaç duyulan verilere ve parametrelere ilgili devlet kurumlarının merkez, bölge ve il teşkilatları, belediyeler, yerel birlik ve kooperatifler, endüstri tesisleri ile yapılan görüşmeler sonucu ulaşılmıştır. Böylece Havza'da yer alan tüm sektörlerin güncel mevcut durumları detaylı şekilde tespit edilmiş ve etkilenebilirlik analizine dahil edilmiştir.

Etkilenebilirlik analizi sırasında kullanılmak üzere gerekli verileri toplamak için anket formları hazırlanarak ilgili kurumlar ile paylaşılmıştır. Hazırlanan anket formları çalışma kapsamında incelenen tüm sektörler için ilgili kurum ve kuruluşlarla paylaşılmış ve bilgiler elde edilmiştir.

Kurum görüşmeleri, saha ziyaretleri ve anket formlarının dışında ilgili kurum ve kuruluşların internet adresleri üzerinden yayınladıkları raporlar, eylem planları ve istatistiki veriler de derlenmiş ve çalışma kapsamında kullanılabilirlik bilgileri değerlendirilmiştir. Tüm bilgiler kullanılarak sektörel etkilenebilirlik analizi tamamlanmıştır.

Sektörel etkilenebilirlik analizi sonuçlarına göre alt havzalar için kuraklığa uyum stratejileri ve tedbirler önerilmiştir.

Kuraklığa uyum stratejilerinin belirlenmesinde öncelikle yoğun bir literatür taraması yapılarak dünya üzerinde uygulanan ve/veya uygulanması önerilen stratejiler derlenmiştir. Havza özelinde uygulanabilecek uyum stratejileri değerlendirilirken ise Havza ve alt havzaların coğrafi özellikleri ve alan kullanımları ile birlikte ilgili kurumlardan toplanan veriler göz önünde bulundurulmuştur.

Bu süreçlerde gerekli veri ve bilgiler tüm paydaşların destekleri ile toplanmış, yapılan çalışmalarda ulusal ve uluslararası mevzuatlar, dokümanlar incelenmiş olup, teknik yetersizlik yaşanmamıştır.

10 İSTİŞARE TOPLANTISININ ANA HATLARI (YERİ, TARİHİ, KATILIMCILARI), TOPLANTIDA BELİRTİLEN GÖRÜŞLER VE BU GÖRÜŞLERİN PLANIN NİHAİ HALİNDE NASIL DEĞERLENDİRMEYE ALINACAĞI

08.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “**Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği**” Madde 11 kapsamında İstişare Toplantısı ile ilgili hükümler açıklanmıştır.

“İstişare toplantısı

MADDE 11 – (1) Yetkili kurum, Taslak SÇD Raporu hazırlandıktan sonra rapora dair görüş almak üzere istişare toplantısı yapar.

(2) Yetkili kurum, toplantı tarihini, saatini, yerini ve konusunu belirten bir ilanı; internet sitesinde ve yaygın süreli yayın olarak tanımlanan bir gazetede en az on takvim günü önce yayınlattır. İstişare toplantısının tarihi ve yeri Bakanlığa, çevre ve sağlıkla ilgili kurum/kuruluşlara yazı ile bildirilir.

(3) İstişare toplantısında yetkili kurum, katılımcıların görüşlerini tutanak ve imza altına almak zorundadır.

(4) Bakanlık temsilcisi, istişare toplantısına prosedürü izlemek ve görüşlerini bildirmek için katılır. İstişare toplantısı ile ilgili sekreteryaya hizmeti, yetkili kurum tarafından yürütülür ve toplantı tutanağı Bakanlığa iletilir.

(5) Yetkili kurum, tutanak altına alınmış görüşleri plan/program hazırlama sürecinde değerlendirmeye alıp almadığına ve değerlendirmede varılan olumlu ya da olumsuz sonuçlara dair gerekçeli açıklamalarını, Kapsam Belirleme Raporuna ve SÇD Raporuna ilave eder.

(6) Bakanlık, İstişare Toplantısı ile ilgili usul ve esaslara aykırı bir durum tespit ettiği takdirde İstişare Toplantısının yenilenmesini talep edebilir.

(7) Yetkili kurum, Bakanlığın da görüşünü alarak, SÇD sürecinin farklı aşamalarında birden fazla istişare toplantısı düzenleyebilir.”

Taslak SÇD Raporu kapsamında; Çevre ve Sağlıkla ilgili Kurum/Kuruluşları, Kurum/Kuruluşların Sakaya Havzasında yer alan taşra teşkilatları temsilcileri, yerel yönetimlerin temsilcileri, bölgede yer alan üniversite temsilcileri, sivil toplum kuruluşları mensupları, yöre halkı vb. tüm paydaşların görüş ve önerilerinin alınması amacıyla İstişare Toplantısı gerçekleştirilecektir. Toplantı tarihi, yeri, yönetmelikte belirtildiği şekli ile duyurulacaktır. Toplantı sırasında veya yazılı olarak bildirilen tüm görüş ve öneriler incelenerek Nihai SÇD raporunda ve Kuraklık Yönetim Planında değerlendirmeye alınacaktır.

11 SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASINDA ORTAYA ÇIKABİLECEK ÇEVRESEL ETKİLERİ İZLEMeye İLİŞKİN OLARAK TASARLANAN TEDBİRLERİN TANIMI

Kuraklık Yönetim Planı'nın uygulanması, izlemesi ve güncellemesi, kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanabilecek olumsuz etkilerin azaltılması için gereklidir.

Kuraklık ve su kıtlığının etkilerini azaltmak için alınacak tedbirlerin gerçekleştirilmesi, yönetim planında belirlenen uyum stratejilerinin yerine getirilmesine yönelik kaydedilen başarının izlemesi, tedbirlere bağlı oluşabilecek çevresel etkilerin takibi ve Kuraklık Yönetim Planı'nın onaylanmasından sonra meydana gelecek değişikliklerin gözden geçirilmesi önerilmektedir.

Verilerin mevcudiyeti ve çevredeki değişiklikler ile planın uygulanması arasında doğrudan bağlantı kurulabilmesi göz önünde bulundurularak önerilen izleme göstergeleri ortaya konulmuştur ve aşağıdaki tabloda her bir kilit husus için belirlenen göstergeler ve veri kaynakları sunulmuştur.

Tablo 37. Göstergeler ve Muhtemel Veri Kaynakları

Parametre	Gösterge	Veri Kaynakları
İklim özellikleri	Meteorolojik verilerin takibi	Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
Su Miktarı ve Kalitesi	Havzada yer alan su kaynaklarının yerel yönetimler ve DSİ Bölge Müdürlükleri aracılığıyla düzenli olarak gözlemsel ve yapılacak ölçümlerle izlenmesi	Yerel Yönetimler, DSİ Genel Müdürlüğü ve Bölge Teşkilatları
	Havzada yeraltı suyu kuyularında çekilen su miktarı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından izlenmesi	
	Sektörel su kullanımlarının kayıt altına alınarak izlenmesi	
	Arıtılan ve deşarj edilen suların miktarlarının online ölçüm sistemleri ile izlenmesi	
	Sulama sistemlerinde yapılan rehabilitasyon çalışmaları (basınçlı sulamaya geçen sulama sayısı vb.)	
Arazi Kullanımları	Havzada yetiştirilen tarımsal ürünlerin, yem bitkilerinin verimlerinin belirlenmesi, üretim miktarlarının kontrolü	Tarım ve Orman Bakanlığı ve taşra teşkilatları
	Uydu görüntülerinden, meteoroloji ve zirai gözlem istasyonlarından elde edilen yersel ölçümlerle arazilerdeki değişimlerin kontrolü	
	Mera alanlarının takibi, mera vasfı değişikliği yapılan arazilerin takibi, mera alanlarının verimliliğinin takibi	
	Orman alanlarının takibi, orman yangınları ile mücadele amaçlı gözlemsel kontroller	
Sosyo-Ekonomik Etkiler	Havzadaki nüfus değişimleri, istihdam oranları, sektörel değişimler	TUİK, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı
Halk Sağlığı	İçme ve kullanma sularının takip edilmesi	Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Yerel Yönetimler
Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistemler	Endemik bitki ve hayvan türlerinin kaybı	Tarım ve Orman Bakanlığı ve taşra teşkilatları
	Baraj, bent, HES gibi su yapılarından bırakılan can suyu değerlerinin online olarak takip edilmesi	

Tarım ve Orman Bakanlığı, su yönetimiyle ilgili diğer bakanlıklar, kamu kurumları ve diğer paydaşlarla iş birliği yapmaktadır. Kuraklık Yönetim Planının uygulanma aşamasında mesul kurumlarca meri mevzuat gereği ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.

Yetkili makamlar, havzalardaki su kaynaklarının ekolojik açıdan korunması için havza yönetim planlarında yer alan tedbir programlarını su kaynaklarının miktarını ve kalitesini de dikkate alarak uygulamakla yükümlüdür.

20.03.2012 tarih ve 28239 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu konulu 2012/7 Genelge ile de su kaynaklarının bütüncül havza yönetimi anlayışı çerçevesinde korunması için gereken tedbirleri belirlemek, etkili bir su yönetimi için sektörler arası koordinasyonu, işbirliğini ve su yatırımlarının hızlandırılmasını sağlamak, ulusal ve uluslararası belgelerde yer alan hedeflerin gerçekleştirilmesi için strateji, plan ve politika geliştirmek, havza planlarında kamu kurum ve kuruluşlarınca yerine getirilmesi gereken hususların uygulanmasını değerlendirmek, üst düzeyde koordinasyonu ve işbirliğini sağlamak üzere “Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu” kurulmuştur. Bu çalışmalarını havza ölçeğinde yürütmek amacıyla da her bir il için ayrı ayrı İl Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu oluşturulmaktadır.

Yerüstü ve yeraltı sularının bütüncül bir yaklaşımla miktar, fiziksel, kimyasal ve ekolojik açıdan korunması ve planlanmasına yönelik havza yönetim planlarının hazırlanması veya hazırlatılması, uygulanması, uygulamaların izlenmesi ve değerlendirmesini yapmak amacıyla her bir havza için de bu çalışmalara destek verecek “Havza Yönetim Heyeti” oluşturulmuştur. Heyet, Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu Üyeleri’nin bağlı bulunduğu kurum ve kuruluşların taşra teşkilatının, yerel yönetimlerin, üniversitelerin ve sivil toplum kuruluşlarının temsilcilerinden oluşturulmaktadır.

12 SONUÇ - SAKARYA HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI VE KARAR ALMA AŞAMALARINDA DİKKATE ALINMASI GEREKEN TEMEL ÖNERİLERİN BİR ÖZETİ

Sakarya Havzası Türkiye'nin Batı Karadeniz ve İç Anadolu Bölgesi'nde 29° 16' ile 33° 15' doğu boylamları ve 37° 57' ile 41° 12' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Türkiye yüzölçümünün 1/8'ini oluşturan Sakarya Havzası yağış alanı toplam 63 303 km²'dir. Sakarya havzası Eskişehir, Sakarya, Bilecik, Ankara, Bolu, Kütahya, Afyonkarahisar, Konya, Bursa, Kocaeli, Uşak, Çankırı ve Düzce olmak üzere 13 adet il sınırına girmektedir.

Türkiye'nin 25 nehir havzasından biri olan Sakarya Havzası sahip olduğu tarımsal, ekonomik ve doğal özellikleri gereği kuraklık riskinden fazlasıyla etkilenebilecek havzalar arasında yer almaktadır.

09.06.2011 tarihli ve 645 sayılı Mülga "Orman ve Su İşleri Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname"nin 2 nci, 9 uncu ve 26 ncı maddeleri ve 10.07.2018 tarih 304741 sayılı 1 Numaralı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesininin 410. Madde (e) bendi, 421. Madde (f) bendi hükümleri gereğince Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından havza ölçeğinde "Kuraklık Yönetim Planları"nın hazırlanması çalışmalarına başlanmıştır. Bu kapsamda havza sınırları esas alınarak Türkiye'nin 25 nehir havzasından biri olan Sakarya Havzası için Kuraklık Yönetim Planı hazırlanmaktadır.

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, su kıtlığında alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve mümkün olan en kısa sürede kuraklık problemlerinin çözümüne yönelik olarak kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında alınacak tedbirlerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu doğrultuda Sakarya Havzası'nın su bütçesi ve kuraklığa karşı hassasiyeti göz önünde bulundurularak, entegre havza yönetimi yaklaşımı ile kuraklığın ve su kıtlığının üretim kaynaklarına ve sosyoekonomik hayata olumsuz etkilerinin azaltılması, havzadaki kısıtlı su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması için kuraklık ve su kıtlığı indikatörlerinin ve eşik değerlerinin belirlendiği, buna göre kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında yapılacak çalışmalar ve alınması gereken tedbirlerin ortaya konduğu bir kuraklık yönetim planı oluşturulmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, yaşanması muhtemel kuraklık sebebiyle meydana gelecek havza yüzey suyu ve yeraltı suyu bütçesindeki değişime bağlı olarak içme kullanma suyunun, tarımsal sulamanın, sanayinin ve ekosistemin ne şekilde etkileneceği belirlenerek alınması gereken tedbirler ortaya konmuştur.

Sakarya Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında kuraklığın azaltılması için özel tedbirler belirlenmiş ve kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında genel eylemler önerilmiştir. Tedbirlerin; su kalitesi ve miktarı, toprak kalitesi, ekosistemler ve biyoçeşitlilik, nüfus ve halk sağlığı, geçim ve sosyo-ekonomik etkiler, iklim değişikliği, arkeolojik ve kültürel miras ve peyzaj unsurları üzerine başlıca etkileri değerlendirilmiştir. Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanmasının, sağlık ve çevre hususları üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, havzadaki su kaynakları, arazi kullanımları, peyzaj ve kültürel varlıklar, çevre, insan sağlığı ve geçimi üzerinde genel olarak olumlu etkilerinin olacağı net bir şekilde görülmektedir. Tedbirlerin ve uyum stratejilerinin uygulanması ile havzada meydana gelmesi muhtemel olumsuz etkilerin azaltılmasına ve Yönetim Planının verimliliğinin artırılmasına odaklanılmıştır.

Bu aşamadan sonra, SÇD tarafından önerilen önlemlerin Kuraklık Yönetim Planında dikkate alınması ve Planın bu doğrultuda gözden geçirilmesi beklenmektedir. Bu kapsamda önerilen bazı önlemler aşağıda sıralanmıştır.

- Havzada etkin bir meteorolojik(MGİ), hidrolojik(AGİ), hidrojeolojik (kuyu kayıtları) ve gözlemsel olarak izleme çalışmalarının yapılması ve tedbirlerin uygulanması sırasında dikkate alınması,
- İç su yapılarına yapılacak tüm atıksu deşarjlarının rutin analizlerle izlenmesi,
- Yerel yönetimler vasıtasıyla tüm su kayıp kaçaklarının takip edilerek, izlenmesi,
- Su kullanımlarının etkin ve verimli şekilde kullanılmasının sağlanması.
- Havzada iyi tarım uygulamalarının geliştirilmesi,
- Havzaya özgü iklimsel özellikler, su kaynakları, ürün desenleri vb. tüm özelliklerinin dikkate alınması,
- Havzadaki mevcut ve planlanan sulama sistemlerinin kuraklığa uyum kapasitesinin artırılması,
- Akarsu rejimlerinin düzenli izlenerek, akarsularda bulunan mevcut ve planlanacak tüm yapıların (bent, baraj, HES vb.) can suyu miktarlarının izlenmesi,
- KYP kapsamında alınacak tedbirler ile ilgili olarak akarsularda planlanacak tüm yapılarda;
 - o Akarsuların, kesit, debi, derinlik, biyolojik çeşitliliği vb. tüm özelliklerinin dikkate alınması ve biyolog vb. uzmanlardan planlama konusunda yardım alınması,
 - o Korunan alanlarda yapılması planlanan yeni yapısal tedbirler ile ilgili olarak uzmanlar tarafından hazırlanan teknik kapsamlı raporların baz alınarak faaliyete geçmesi,
 - o Akarsuların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasını engelleyecek yapıların yapılması,

- Dere yatağının fiziksel yapısını değiştirecek aktivelere önüne geçilmesi ya da kontrol altında tutulması,
- Yapısal tedbirlerin uygulanması sırasında olabilecek inşaat etkilerinin (toz, gürültü vb.) ulusal mevzuat doğrultusunda minimuma indirilmesinin sağlanması,
- Yapısal tedbirlerin alınması öncesinde mer-i mevzuat doğrultusunda tüm yasal izinlerin alınmasının sağlanması,
- Yapısal tedbirlerin uygulanması sırasında fiziksel müdahaleler sırasında tesadüfi bulgulara rastlanması ve gerekli ve yeterli önlemler alınmadığı takdirde bölgenin tarihi ve kültürel mirası üzerinde olumsuz etkiler meydana gelmesi muhtemeldir. Bu bağlamda bu tür bir kalıntı ve/veya bulguya rastlanması durumunda 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında çalışmalar durdurularak gerekli kurumlara bilgi verilmesi ve o kurumların koordinasyonunda çalışılması,
- İzleme ve tedbirlerin denetlenmesi konusunda daha fazla personele eğitim verilmesi,
- İzleme ve tedbirlerin denetlenmesi ile tedbirlerin olumlu/olumsuz etkilerinin gözden geçirilerek, gerekmesi durumunda revizyon yapılması

İlave olarak, entegre havza yönetimi bağlamında, su kaynaklarının yönetim ve planlanmasında ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için en önemli adımlardan biri Kuraklık Yönetim Planlarının ulusal, bölgesel ve yerel seviyelerde hazırlanmış olan diğer planlarla uyumlu hale getirilmesidir.

Kuraklık Yönetim Planının uygulanma aşamasında mesul kurumlarca meri mevzuat gereği ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması ve ulusal düzeyde koordinasyonun sağlanması/güçlendirilmesi önem arz etmektedir.

13 KAYNAKLAR

Afyonkarahisar İlinin Karasal Biyolojik Çeşitlilik Ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter Ve İzleme İş Sonuç Raporu, 2015.

Aksoy, H., Çetin, M., Önöz, B., Yüce, M. I., Eriş, E., Selek, B., Aksu, H., Burgan, H. İ., Çavuş, Y., Eşit, M., Orta, S., (2019). Frekans Analizi ile Kritik Kuraklık Şiddet-Süre-Frekans Eğrilerinin Elde Edilmesi. 10. Ulusal Hidroloji Kongresi (<http://www.hidrolojix.mu.edu.tr/tr>), 09 - 12 Ekim 2019, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, Sözlü Bildiri, Bildiriler Kitabı (Editör: Ceyhun Özçelik), Sayfa: 641-649.

Arthington, A. H., Bhaduri, A., Bunn, S. E., Jackson, S. E., Tharme, R. E., Tickner, D., ... & Ward, S. (2018). The Brisbane declaration and global action agenda on environmental flows (2018). *Frontiers in Environmental Science*, 6, 45.

Bayraç, N. H., & Doğan, E. (2016). Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri.

Beşel, C. ve Kayıkcı, E. T., (2016) Meteorolojik Verilerin Zaman Serisi ve Tanımlayıcı İstatistikler ile Yorumlanması; Karadeniz Bölgesi Örneği TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu

Bloomfield, J. P. ve Marchant, B. P. (2013), Analysis of groundwater drought building on the standardised precipitation index approach *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 17, 4769–4787, 2013

Bryant, E. (1993). *Natural Hazards*, Cambridge University Press.

Bütçe Başkanlığı (2019) 11. Kalkınma Planı <https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf> adresinden alındı.

Clark, C. O. (1945). Storage and the unit hydrograph. *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, 110(1), 1419-1446.

Dean, J. G., Stain, H. J. (2010). Mental Health Impact for Adolescents Living with Prolonged Drought, *The Australian Journal of Rural Health*, 18, 1, 32-37.

Demir, A. (2009). Küresel İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik Ve Ekosistem Kaynakları Üzerine Etkisi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 37-54.

Doğa Koruma Genel Müdürlüğü, (2019), *Konya İli Karasal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme İş Sonuç Raporu*

- DKMP Genel Müdürlüğü, (2007). Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı
- DSİ, (1981), İnegöl Ovası Hidrojeolojik Etüt Raporu, DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara.
- DSİ, (1992), Ankara Su Temini Projesi Kızılırmak Sistemi Master Plan Özet Raporu
- DSİ, (1996), Ankara Su Temini Projesi Nihai Durum Raporu
- DSİ, (2007), Beypazarı Batısının (Ankara) Hidrojeolojik Etüd Raporu, DSİ 5. Bölge Müdürlüğü Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltısuları Şube Müdürlüğü, Ankara.
- DSİ, (2014), Konya Kapalı Havzası'na Su Aktarımı Raporu
- DSİ, (2014), Sakarya Havzası Master Planı Göksu Alt Havzası Hidroloji Ön Raporu, Ankara
- DSİ, (2015), Sakarya Havzası Master Plan Hidrojeoloji Raporu
- DSİ, (2018), Sakarya Havzası Master Plan Nihai Raporu.
- Dönmez, Y. (1975). *Kütahya Ovası ve çevresinin coğrafi özellikleri*. Türk Coğrafya Dergisi, (26), 34-47.
- Duvan, A., Aktürk, G., & Yıldız, O. (2021). Meteorolojik Kuraklığın Zamansal ve Alansal Özelliklerine İklim Değişikliğinin Etkisi, Sakarya Havzası Örneği. Mühendislik Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi, 3(2), 207-217
- EC, (2007). Drought Management Plan Report Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects. European Commission General Directorate of Environment
- ERDOĞAN, Z. (2008). İklim Değişikliği ve Sağlık Üzerine Etkileri. Florence Nightingale Journal of Nursing, 16(61), 71-76.
- EİE, (1985). Sarıyar Barajı'nın Fizibilite Raporu
- Eltahir, E. A& Yeh, P. J., (2005). Representation of water table dynamics in a land surface scheme. Part II: Subgrid variability. Journal of Climate, 18(12), 1881-1901.
- Gholami, V., Khalili, A., Sahour, H. et al.(2020) Assessment of environmental water requirement for rivers of the Miankaleh wetland drainage basin. Appl Water Sci 10, 233.
- Gupta, H. V., Kling, H., Yilmaz, K. K., & Martinez, G. F. (2009). Decomposition of the mean squared error and NSE performance criteria: Implications for improving hydrological modelling. Journal of hydrology, 377(1-2), 80-91.

Güner ve ark. (2012). *Türkiye Bitkiler Listesi (Damarlı Bitkiler)*

Gürkan, H., Arabaci, H., Demircan, M., Eskiöglü, O., Şensoy, S., & Yazici, B., 2016. GFDL-ESM2M Modeli Temelinde RCP4. 5 ve RCP8. 5 Senaryolarına göre Türkiye için Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 14(2), 77-88.

GWP, (2015). *Global Warming Potential: Guidelines for Preparation of the Drought Management Plans*

HEC, (2020) <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/features.aspx#Hydrologic%20Simulation>

IPCC (2014). *Climate Change 2014 Impacts, Adaptation, and Vulnerability Part A: Global and Sectoral Aspects*. New York: IPCC.

İLBANK (2013) İçmesuyu Tesisleri Etüt, Fizibilite ve Projelerinin Hazırlanmasına Ait Teknik Şartnamesi

Jain, M. K., Mishra, S. K., & Singh, V. P. (2006). Evaluation of AMC-dependent SCS-CN-based models using watershed characteristics. *Water Resources Management*, 20(4), 531-552.

Kalkınma Bakanlığı (2013) 10. Kalkınma Planı https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/Onuncu_Kalkinma_Plani-2014-2018.pdf

Ly, S., Charles, C. ve Degré, A. (2012) Different Methods for Spatial Interpolation Of Rainfall Data for Operational Hydrology and Hydrological Modeling at Watershed Scale: A Review *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment* ISSN:370-6233 E- ISSN:1780-4507

Makhlouf, Z., & Michel, C. (1994). A two-parameter monthly water balance model for French watersheds. *Journal of Hydrology*, 162(3-4), 299-318.

MGM (2021). TBMM İklim Araştırma Komisyonu'na Hazırlanan 6.4.2021 Tarihli Sunum

Mouelhi, S. (2003). *Towards A Coherent Chain Of Rainfall-Runoff Modelsglobal Conceptual With Multiannual, Annual Time Steps,Monthly And Daily*, Doctorate Thesis

MTA; (2009) MTA, 1 : 100 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları H22 ve H23 Nolu paftalar.

Nash, J. E., & Sutcliffe, J. V. (1970). River flow forecasting through conceptual models part I—A discussion of principles. *Journal of hydrology*, 10(3), 282-290.

Nossent, J., & Bauwens, W. (2012). Application of a normalized Nash-Sutcliffe efficiency to improve the accuracy of the Sobol'sensitivity analysis of a hydrological model. In EGU General Assembly Conference Abstracts (p. 237)

Nur, N., Sümer, H. (2012). “Kentleşme, Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerindeki Etkileri”. www.erciyestipdergisi.org. (18.05.2020)

Özcan vd, 1990 Özcan, A., Göncüoğlu, M. C., Turhan, N., Uysal, Ş., Şentürk, K., Uysal, Ş., Işık, A., (1990), Konya – Kadınhanı – Ilgın dolayının temel jeolojisi; M.T.A. Rap., No: 9535.

Özcan, A., & Çağatay, M. N. (1989). Tungsten exploration in semiarid environment: Central Anatolian massif, Turkey. *Journal of Geochemical Exploration*, 31(2), 185-199.

Selim, H. H., Tüysüz, O., & Barka, A. A. (2006). Güney Marmara bölümünün neotektoniği. *ITU dergisi/d mühendislik C*, 5, 1.

Sneyers, R., (1990), *On The Statistical Analysis of Series of Observations* , WMO, No:415, Geneva

Soylu, M. E., Istanbuluoglu, E., Lenters, J. D., & Wang, T. (2011). Quantifying the impact of groundwater depth on evapotranspiration in a semi-arid grassland region. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15(3), 787-806.

SYGM. (2016). İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi. Ankara: TOB.

SYGM, (2018), *Sakarya Havzası Taşkın Yönetim Planı*, Ankara

Şen, Z., (2009). Kuraklık Afet ve Modern Hesaplama Yöntemleri , 48-49

Şengör, A. M. C., Görür, N. A. C. İ., Akkök, R., & Yılmaz, Y. (1983). Pontidlerde Neotetisin kuzey kolunun açılmasına ilişkin sedimentolojik veriler. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 26(1), 11-20.

Şorman, Ü. (2008). Van Gölü Su Bütçesiin Uzaktan Algılama Tekniklerinin Kullanımıyla Bulunması. *Van Gölü Hidrolojisi ve Kirliliği Konferansı Bildiri Kitabı*, 57-65.-65.

Tate, E. and Gustard, A. (2000) Drought Definition: A Hydrological Perspective, in *Drought and Drought Mitigation in Europe*. Springer, 23-48.

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2020). İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 14

Thiessen, A. H. (1911), Precipitation Averages for Large Areas, Monthly Weather Review, 39(7):1082-1084

Tigkas, D., Vangelis, H., & Tsakiris, G. (2015). DrinC: a software for drought analysis based on drought indices. Earth Science Informatics, 8(3), 697-709.

Tuna, H., Malkoç, F., & Yılmaz, Ö. (2009). Çoruh Havzasında SPI ile kuraklık analizi ve çevresel etkileri. Doğu Karadeniz Bölgesi Hidroelektrik Enerji Potansiyeli ve Bunun Ülke Enerji Politikalarındaki Yeri Forumu, Trabzon, 114-129.

TÜBİTAK MAM. (2013). Sakarya Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli.

TÜİK. (2022). *Hayvancılık İstatistikleri* <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>

TÜİK. (2021). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sonuçları* <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>

Türkeş, M. (2012). Kuraklık, Çölleşme Ve Birleşmiş Milletler Çölleşme İle Savaşım Sözleşmesi'nin Ayrıntılı Bir Çözümlemesi. Marmara Üniversitesi Avrupa Topluluğu Enstitüsü Avrupa Araştırmaları Dergisi, 20 (1), 7-55.

Türkeş, M., (2014). İklim Değişikliğinin Tarımsal Gıda Güvenliğine Etkileri, Geleneksel Bilgi ve Agroekoloji. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology 2(2):71

U.S. Drought Monitor, (2021). <http://droughtmonitor.unl.edu/> adresinden alındı

UNCCD, (1994) United Nations Convention to Combat Desertification in Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa.

UNDP, (2012). Türkiye'de İklim Değişikliği Risk Yönetimi.

UNDP, (2016). Drought Risk Management.

Ünalın, G., & Yüksel, V. (1985). Haymana-Polatlı Havzasının jeolojisi ve petrol olanakları. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.

Wilhite, D., Sivakumar, M., & Pulwarty, R. (2014). Managing drought risk in a changing climate: the role of National Drought Policy. Weather and Climate Extremes 3:4-13.

Willmott, C. J., & Matsuura, K. (2005). Advantages of the mean absolute error (MAE) over the root mean square error (RMSE) in assessing average model performance. Climate research, 30(1), 79-82.

Yılmaz, M., & Koral, H. (2007). Neotectonic features and geological development of the Yenişehir basin (Bursa). İstanbul Yerbilimleri Dergisi, 20, 21-32.

Zoray, F., & Pır, A. (2007). Küresel Isınma Problemi: Sebepleri, Sonuçlar, Çözüm Yolları. Yıldız Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, İstanbul.



Ehlibeyt Mahallesi, Ceyhun Atuf Kansu Cd. No: 91 Balgat, Çankaya / ANKARA / TÜRKİYE,
Telefon: +90 (312) 473 41 00, Faks: +90 (312) 473 41 90; e - mail: info@hidrodizayn.com